

# Sebészeti Műtéttan

## Egyetemi tankönyv

Szerkesztette: Dr. Boros Mihály

Szegedi Tudományegyetem  
Általános Orvostudományi Kar  
Sebészeti Műtéttani Intézet

Szeged

2006

Támogató: ROP-3.3.1-2005-02-0001/34 sz. projekt

Magyarország célba ér



REGIONÁLIS FEJLESZTÉS  
OPERATÍV PROGRAM

**LEKTORÁLTA:**

Dr. Róth Erzsébet

Dr. Lázár György

Dr. Gaál Csaba

**A KIADÁSÉRT FELEL:**

Dr. Boros Mihály

**BORÍTÓTERV:**

Pálfı Attila

**NYOMDA:**

Innovariant Kft.

6725 Szeged, Textilgyári út 3.

Készült 650 példányban.


Terjedelem: 7,5 (A/4) ív, 120 oldal, 285 ábra.

**ISBN 963 482 784 5**

© Prof. Dr. Boros Mihály, 2006

# Előszó

A *műtéttan* a sebészet módszereinek tudománya. Célja a műtétek minél jobb technikai kivitelezéséhez szükséges ismeretek rendszerezése és folyamatos bővítése. E tárgykör tradicionális, nagyobbik részét a sebészeti instrumentárium és a technika, vagyis a sebészi eszközök és használatuk ismerete és a steril környezetben végzett gyógyító munka sajátosságainak ismeretanyaga jelenti. Folyamatosan bővül emellett egy másik fejezet tartalma is: az invazív beavatkozások helyi és általános következményeinek, a műtét és az emberi szervezet egyes funkciói közötti kapcsolatoknak és összefüggéseknek az értelmezése és megbeszélése. Lényeges ugyanis, hogy ma már nem tehetünk egyenlőségjelet a sebészet és a műtétek közé: az operáció csupán egy stáció (és a kimenetelt tekintve gyakran nem is a legfontosabb állomás) az események láncolatában, melyek végső célja a betegek tökéletes ellátása és gyógyulása. A műtét mellett, vagy a műtét ellen döntő orvosoknak ismerniük kell az indikáció felállításának kritériumait, az invazív beavatkozást megelőző vizsgálatok, előkészületek lépéseit, a műtétek előtt, alatt és után kialakuló élettani, kórélettani változásokat, a lehetséges szövődményeket és megelőzésük, elkerülésük lehetőségeit. A sebészeti műtéttan ezeket a kérdésköröket részben vagy egészében érinti: jogosan tekinthetjük tehát a műtéttant a modern sebészet deontológiai alapjának (*deontológia* = kötelességek tana).

Az összeállítás a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Sebészeti Műtéttani Intézetének (SZTE, ÁOK, SMI) graduális tananyagára, a „*Sebészeti Műtéttan*” kurzus tematikájára épül, a kiemelten fontos gyakorlati részeket  jelzéssel láttuk el. Meg kell jegyezni, hogy a nyomtatott formával ma már egyenértékű (néha talán már fontosabb) a digitális tananyag. A könyv összeállításakor nagy hangsúlyt fektettünk az írásos szöveghez szorosan kapcsolódó elektronikus adathordozásra és az internet által biztosított lehetőségekre. A papírforma csak a szükséges minimális alapot jelenti, a Sebészeti Műtéttani Intézet honlapján (<http://web.szote.u-szeged.hu/expsur/rop/index.htm>) folyamatosan bővülő, frissülő, aktualizált szakmaspecifikus részekkel és vizuális segédanyagokkal találkozhatnak a hallgatók.

Az egyes fejezetek anyagának összeállítását az intézet munkatársai (Dr. Adamicza Ágnes, Dr. Boros Mihály, Dr. Jánossy Tamás, Dr. Kaszaki József, Dr. Szabó Andrea, Dr. Torday Csilla, Dr. Varga Gabriella) mellett Dr. Erős Gábor és Dr. Czóbel Miklós PhD hallgatók (SZTE, ÁOK, SMI), valamint Dr. Szalay László (SZTE, ÁOK, Szemészet Klinika), Dr. Bella Zsolt (SZTE, ÁOK Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika) és Dr. Bajory Zoltán (SZTE, ÁOK, Urológiai Tanszék) végezték. Az illusztrációk Dr. Czóbel Miklós, Dr. Szalay László és Csíkszentimrei Kálmánné (SZTE, SMI) munkái.

A szövegben csak a fontosabb vagy nehezen hozzáférhető hivatkozásokat közöljük, a források jegyzékét igény esetén az érdeklődők rendelkezésére bocsájtjuk.

A könyv megjelentetését a ROP-3.3.1-2005-02-0001/34 sz. pályázati támogatás tette lehetővé.

Szeged, 2006 nyara

# Tartalomjegyzék

Előszó .....	3
Tartalomjegyzék.....	4
<b>I. Aszepszis és antiszepszis.....</b>	<b>9</b>
1. Történeti háttér.....	9
2. Az aszepszis és antiszepszis a sebészorvosi gyakorlatban .....	10
3. A sebészeti infekciók, fertőzési utak, a megelőzés lehetőségei.....	11
4. A sebfertőzések típusai, osztályozásuk.....	11
5. A sebfertőzések prevenciója .....	12
6. A sebfertőzések kockázati tényezői.....	12
7. Posztoperatív sebkezelés .....	13
8. Sterilizálás, a kórokozók eliminálása, inaktiválása .....	13
9. Dezinficiálás.....	13
10. Az aszepszis gyakorlata.....	14
10.1. A bőr előkészítése .....	14
10.2. A műtét előtti bőrfertőtlenítés, lemosás .....	14
10.3. A műtési területet izolálása .....	15
11. A műtő területén érvényes viselkedési szabályok .....	15
11.1. A műtői aszepszisnek a műtői személyzetre vonatkozó általános szabályai .....	15
12. Bemosakodás, beöltözés .....	15
13. A steril műtőben való viselkedés, mozgás.....	19
14. Az aszepszis műtővel kapcsolatos általános szabályai .....	20
15. Az aszepszis biztosítására és a sebfertőzések elkerülésére szolgáló további fontos tennivalók.....	20
16. Az aszepszissel kapcsolatos teendők a posztoperatív időszakban.....	20
17. A sebészi antiszepszis .....	20
<b>II. A műtő .....</b>	<b>21</b>
1. A műtő felépítése és berendezése, az alapvető technikai háttér.....	21
2. A műtő standard berendezése.....	21
3. A műtői személyzet.....	21
3.1. A műtői személyzet feladatai, felelőssége.....	22
4. A betegek fektetése.....	22
<b>III. A sebészeti instrumentárium. Az alapvető sebészeti műszerek és használatuk .....</b>	<b>23</b>
1. Szétválasztó műszerek.....	23
2. Fogóműszerek.....	24
3. Feltáró műszerek .....	26
4. A szövetek egyesítésére használt eszközök és anyagok .....	26
<b>IV. Alapvető szövetegyesítő lehetőségek .....</b>	<b>30</b>
1. Varrattípusok.....	30
2. A réteges szövetegyesítés szempontjai .....	30
3. A túfógó tartása.....	30
4. Megszakított csomós varratok .....	31
4.1. Egyszerű csomós varrat (sutura nodosa).....	31
4.2. Vertikális matracöltés sec. Donati.....	31
4.3. Vertikális matracöltés sec. Allgöwer .....	31
4.4. Horizontális matracöltés .....	31
5. Tovafutó varratok .....	31
5.1. Egyszerű tova futó varrat (szűcsvarrat, sutura pellionum) .....	31
5.2. Megakasztott tova futó varrat .....	32
5.3. Intrakután tova futó varrat.....	32
5.4. Dohányzacskó-varrat.....	32
6. Szövetegyesítés a gyakorlatban.....	32
6.1. A bőr vagy a szubkután réteg suturája egyszerű csomós öltésekkel.....	32
6.2. Bőrvarrat készítése Donati-típusú öltésekkel .....	33
6.3. Szövetek egyesítése kapsokkal.....	33
6.4. Egyéb szövetegyesítő módszerek .....	34

7. Varratok a különböző szövetekben .....	34
7.1. Varrattechnikai hibák .....	34
7.2. A varratok eltávolítása .....	34
8. Csomózás .....	35
8.1. Csomózási alaptípusok a sebészetben .....	35
8.2. Kétkezes csomózás .....	35
8.3. Csomózás speciális körülmények között .....	38
9. Többrétegű szövategyesítés .....	40
10. Drainage/dréneezés .....	40
10.1. Passzív drénezési lehetőségek .....	40
10.2. Aktív dréneezés (negatív nyomással). Nyílt, félig zárt és zárt csőrendszerek .....	41
10.3. Fontosabb drénezési lehetőségek .....	42
10.4. A drén eltávolítása .....	42
<b>V. A műtét.....</b>	<b>43</b>
1. Műtéti alaptípusok .....	43
2. Előkészület a műtétre .....	43
3. Műtéti beleegyezés .....	43
4. Műtéti kockázat .....	43
4.1. Akut sebészeti kockázati tényezők .....	44
4.2. Krónikus sebészeti kockázati tényezők .....	44
5. Preoperatív vizsgálatok .....	44
5.1. A preoperatív vizsgálatok jelentősége .....	44
6. A műtéti előkészítés .....	44
7. Műtéti szövődmények .....	45
7.1. A leggyakoribb aneszteziológiai szövődmények .....	45
7.2. A fellépés idejével összefüggő szövődmények .....	45
7.2.1. Műtét alatti szövődmények .....	45
7.2.2. Műtét utáni szövődmények .....	45
7.2.2.1. Műtét utáni láz .....	45
7.2.2.2. Sebgyógyulási szövődmények .....	45
7.2.2.3. Posztoperatív hányás és hányinger .....	46
7.3. A műtéti területtel összefüggő szövődmények .....	46
8. „Kisműtétek” – műtétek helyi érzéstelenítésben .....	47
8.1. A helyi érzéstelenítés történeti háttere .....	47
8.2. Helyi érzéstelenítőszer .....	47
8.2.1. Főbb osztályok, az „I” szabály és a helyi érzéstelenítés veszélyei .....	47
8.2.2. Fontosabb helyi érzéstelenítőszer dózisa és hatástartama .....	47
8.3. Főbb lehetőségek .....	48
<b>VI. A perioperatív időszak műtéttana .....</b>	<b>49</b>
1. Általános előkészítés .....	49
2. Speciális előkészítés .....	49
3. A perioperatív folyadékgyensúly .....	50
3.1. Általános elvek .....	50
3.2. A perioperatív folyadékszükséglet .....	50
4. Intravénás oldatok .....	50
4.1. Krisztalloidok .....	51
4.2. Kolloidok .....	51
5. A perioperatív folyadékterápia a gyakorlatban .....	52
6. A folyadékpótlás hatékonyságának megítélése .....	52
7. A volumenkorrekció eszközös lehetősége: injekciók, kanülök .....	53
8. Az injekciók típusai, használatuk .....	54
8.1. Intrakután (ic.) .....	54
8.2. Szubkután (sc.) .....	54
8.3. Intramuszkuláris (im.) .....	54
8.4. Intravénás (iv.) .....	55
9. Az injekciózás veszélyei, szövődményei .....	55
10. A vénákról részletesen .....	55
10.1. A vérvétel technikája .....	56
10.2. Infúziók bekötése, adagolás .....	58
10.3. Infúziós pumpák (IP) .....	59
10.4. Centrális véna biztosítása sebészi preparálással. Venasectio .....	60

<b>VII. Vérzések és vérzéscsillapítás a sebészetben.....</b>	<b>62</b>
1. Hemosztázis.....	62
2. A vérzések fő típusai.....	62
3. A vérzések osztályozása .....	62
4. A vérzés iránya .....	63
4.1. Gasztrointesztinális vérzések .....	63
4.2. A gasztrointesztinális vérzések okai .....	63
5. Preoperatív, intraoperatív, posztoperatív vérzések.....	63
6. Sebészi hemosztázis.....	64
6.1. Történeti háttér.....	64
6.2. Mechanikai módszerek – ideiglenes/végleges eljárások .....	64
6.3. Hőhatáson alapuló eljárások .....	65
6.4. Vérzések ellátása kémiai-biológiai anyagokkal .....	66
7. Intraoperatív diffúz vérzés.....	67
7.1. Leggyakoribb okok .....	67
7.2. A műtét közben kialakuló hemosztázis zavar által okozott vérzés kezelése .....	67
8. Vérpótlás a sebészetben .....	67
8.1. Történeti háttér.....	67
8.2. Autotranszfúzió.....	67
8.2.1. Preoperatív autológ donáció.....	67
8.2.2. Direkt vérmentés .....	68
8.2.3. Autotranszfúzió – adjuváns kezelés.....	68
8.3. Művér .....	68
9. Posztoperatív vérzések .....	68
10. Vérzések helyi jelei, tünetei .....	68
11. Vérzések általános tünetei.....	68
<b>VIII. A vérzéses shock.....</b>	<b>69</b>
1. Néhány általános megjegyzés .....	69
2. A shock felosztása .....	69
3. A shockos keringés főbb jellegzetességei.....	69
4. A shock anamnézise .....	69
5. Kompenzációs mechanizmusok aktiválódása.....	69
6. Dekompenzációs mechanizmusok.....	70
7. A hemorrhagiás shock fázisai.....	71
8. A progrediáló shock jelei .....	71
9. Az isémia–reperfúziós károsodás.....	71
10. Intestinalis mucosa károsodás.....	71
11. A shock diagnózisa .....	72
12. A halálozás és a sérülés–kezelés között eltelt idő összefüggése .....	72
13. A vérzéses shock kezelése .....	72
14. A kardiovaszkuláris stabilizálódás jelei .....	73
15. Orvosi – jogi buktatók .....	73
16. Élettani variabilitás.....	74
<b>IX. Sebek és szövődményeik .....</b>	<b>75</b>
1. Az alkalmi sebek csoportosítása.....	75
1.1. Morfológia / kóroki szempontból a behatolási kapu szerinti osztályozás .....	75
1.2. A sebek a bakteriális fertőzöttség szerint .....	75
1.3. A traumától, kialakulástól eltelt idő alapján .....	76
1.4. Mélység szerint .....	76
1.5. A sebgyógyulást befolyásoló tényezők alapján .....	76
1.6. A sebzárás alapján .....	76
2. A műtéti sebek .....	76
2.1. A műtéti sebek meghatározó fontosságú tényezői .....	76
2.2. Bőrmetszés .....	77
2.3. A bőrmetszések fontosabb szempontjai.....	77
2.4. A leggyakoribb bőrmetszések testtájak szerint .....	77
2.5. A műtéti sebek zárása és fedése.....	77
3. A sebzárás korai szövődményei .....	77
4. A sebzárás késői szövődményei.....	78
5. A sebfertőzés megelőzése.....	78
6. A sebfertőzés jelei és kezelése.....	78

7. A sebgyógyulás fázisai.....	78
8. A sebgyógyulás zavarai.....	79
9. Az alkalmi sebek ellátása.....	80
10. Kötözéstan.....	82
10.1. Kötözések csoportosítása.....	82
10.2. A kötözőanyagok rétegei.....	82
10.3. Kötéstípusok.....	83
11. Innovációk a sebkezelésben.....	85
11.1. <i>Lucilia sericata</i> , <i>Phaenicia sericata</i> (zöldlégy).....	85
11.2. VAC (Vacuum-Assisted Closure) terápia.....	85
11.3. Biológiai kötések.....	85
11.4. A nedves sebkezelés.....	85
<b>RÉSZLETES MŰTÉTTAN.....</b>	<b>87</b>
<b>Haladó orvosi eljárások.....</b>	<b>87</b>
<b>Előszó.....</b>	<b>88</b>
<b>I. A laparotomia.....</b>	<b>89</b>
1. A hasi sebészet története.....	89
2. A laparotomiák alapelvei.....	89
3. A laparotomia helyét, típusát meghatározó tényezők.....	89
4. Recapitulatio: a hasfali anatómia.....	90
5. A laparotomia gyógyulása.....	90
6. A sebfertőzés megelőzésének alapelvei.....	90
<b>II. Az incísió.....</b>	<b>91</b>
1. Hosszanti incísiók.....	91
1.1. A hosszanti bemetszések általános jellegzetességei.....	91
2. Ferde metszések.....	91
2.1. A ferde incísiók alaptípusa.....	91
3. Haránt incísió.....	91
3.1. A haránt incísiók általános jellegzetességei.....	92
4. Speciális – extraperitoneális incísiók („staging” laparotomiákhoz).....	92
<b>III. Laparotomia a műtéttani gyakorlatban.....</b>	<b>93</b>
1. Általános elvek.....	93
2. Középső medián laparotomia.....	93
3. Egyéb tudnivalók.....	95
<b>IV. Alapvető műtétek a béltraktuson – az appendectomia.....</b>	<b>96</b>
1. Az appendectomia története.....	96
2.1. Recapitulatio: az appendectomia anatómiája.....	96
2.2. Nyitott appendectomia.....	96
<b>V. Anastomosisok.....</b>	<b>99</b>
1. Az anastomosis gyógyulása.....	99
2. A varrat / anastomosis-elégtelenség okai.....	99
3. A jó technika jellemzői.....	99
4. Szövődmények.....	99
5. Anastomosis-technikák.....	99
5.1. Kétrétegű anastomosis.....	99
5.2. Egyrétegű anastomosis.....	100
5.3. Gépi anastomosis.....	100
6. A bél-anastomosisok általános műtéttani háttere.....	100
7. A béltraktus folytonosságának sebészi helyreállítása (enterotomia és sutura).....	100
8. A béltraktus folytonosságának sebészi helyreállítása vég a véghez (end-to-end) anastomosisal.....	101

<b>VI. Az abdominalis drainage.....</b>	<b>102</b>
1. Az invazív hasi diagnosztikus technikák történeti háttere .....	102
2. A diagnosztikus peritonealis öblítés (lavage) indikációi.....	102
2.1. Nyitott módszer .....	102
2.2. Zárt módszer.....	102
3. Terápiás (krónikus) lavage: peritonealis dialízis.....	102
4. Terápiás (posztoperatív) öblítő drainage.....	103
<b>VII. Alapvető mellkasi műtétechnikai gyakorlatok.....</b>	<b>104</b>
1. A mellüregi folyadékgyülem típusai .....	104
2.1. A mellüregi folyadék kialakulási mechanizmusa / okok.....	104
2.2. Általános kezelési elvek.....	104
3. Hemothorax.....	104
3.1. A hemothorax kezelése .....	104
4. Pneumothorax (PTX, légmell).....	105
4.1. A PTX etiológiája.....	105
4.2. PTX klinikai jelei .....	105
4.3. PTX alaptípusok .....	105
4.4. A zárt PTX.....	105
4.5. Nyitott pneumothorax .....	105
4.5.1. Nyílt PTX jelei, tünetei.....	105
4.5.2. A nyitott PTX kezelése.....	105
4.6. Feszülő pneumothorax .....	106
4.6.1. A feszülő PTX jelei, tünetei .....	106
5. A PTX kezelése a gyakorlatban.....	106
5.1. Alapvető kérdések.....	106
5.2. Egyszerű PTX kezelése.....	106
5.3. Tűs thoracocentesis.....	106
5.4. Sürgősségi tű thoracocentesis.....	107
5.5. Percutan thoracocentesis a PTX kezelésére .....	107
5.6. Mellkasi drén / mellkascsővezés.....	107
6. Mellkasi szívérendszerek .....	108
6.1. Indikációk.....	108
6.2. Típusai .....	108
7. Instabil mellkas.....	109
8. Szívtamponád (pericardialis tamponád).....	109
8.1. A pericardiocentesis technikája .....	109
<b>VIII. A tracheostomia .....</b>	<b>111</b>
1. Mechanikus légzési elégtelenséget kiváltó állapotok .....	111
2. Funkcionális légzési elégtelenséget kiváltó állapotok .....	111
3. Az intubáció és a tracheostomia kedvező hatásai.....	111
4. A tracheostomia műtéti technikája – felső tracheostoma készítése.....	111
5. Alsó tracheostomia .....	112
6. A tracheostoma zárása .....	112
7. A tracheostomia szövődményei .....	112
<b>IX. A minimálisan invazív beavatkozások műtéttani alapjai.....</b>	<b>113</b>
1. A minimálisan invazív sebészeti beavatkozások történeti háttere .....	113
2. A minimálisan invazív beavatkozások jelene.....	113
3. A minimálisan invazív beavatkozások főbb előnyei .....	113
4. A minimálisan invazív beavatkozások technikai háttere. A laparoszkópos torony .....	114
4.1. Endoszkópok.....	114
4.2. Diatermia .....	114
4.3. Öblítés és szívás .....	115
5. A laparoszkópia élettana – a pneumoperitoneum .....	115
5.1. A pneumoperitoneum szövődményei.....	115
6. A minimálisan invazív sebészet instrumentáriumai .....	116
7. Laparoszkópos cholecystectomy.....	117
8. Laparoszkópos appendectomy.....	118
9. Box-trainerben történő eszközös gyakorlás.....	118
<b>Rövidítések jegyzéke .....</b>	<b>120</b>



# I. Aszepszis és antiszepszis

„A kórházaink műtőasztalára fektetett betegnek kisebb az esélye a túlélésre, mint egy angol katonának a waterloo-i csatatéren.

(Sir James Simpson: Hospitalism: its effects on the results of surgical operations. Edinburgh Med J, 1869)

## 1. Történeti háttér

A 19. század közepéig „klasszikus” nehézségek gátolták a sebészet fejlődését. A legnagyobb kihívást a műtéti fájdalom csillapítása jelentette, de a fertőzések megelőzése és leküzdése, valamint a perioperatív időszak rejtélyes és befolyásolhatatlan kórtani változásai is leküzdhetetlennek tűnő akadályokként magasodtak a sebészek elé. Ekkor azonban bámulatosan gyorsan, alig ötven év leforgása alatt lezajlott a klinikum gyökeres átalakítása, és a „sebészek évszázadának” végére létrejött a modern sebészet, jórészt olyan formában, amilyenek ma is ismerjük.

Az első mérföldkövet 1846-ban érte el az orvostudomány, mikor William Morton sikeresen elaltatta John Collins Warren egyik betegét. A Massachusetts General Hospitalban levő „Ether Dome” falának felirata szerint: 1846. október 16-án ebben a szobában, akkor a kórház operációs termében, történt az anaesthesiának első nyilvános bemutatása a fájdalommal szemben való érzéstelenség beálltáig komoly sebészi műtét kapcsán. Aether sulfuricust alkalmazott William Thomas Green Morton bostoni fogász, a beteg Gilbert Abbott volt, akinél állkapocs-daganatot távolított el John Collins Warren sebész. A beteg kijelentette, hogy a műtét alatt fájdalmat nem érzett és gyógyultán bocsátották el december 7-én. A tudománynak ez a felfedezése ebből a helyiségből terjedt el az egész civilizált világon és a sebészet új korszakát nyitotta meg.”



John Collins Warren (1778–1856) és William Morton (1819–1868)

Néhány hét múlva (1846. december 21-én) Londonban Robert Liston (1794–1847) végzett éterrel altatást, az edinburghi James Young Simpson 1847. november 4-én már kloroformot alkalmazott – először önmagán (*On a new anaesthetic agent, more efficient than Sulphuric Ether. Lancet, 2; November 21, 1847: 549–550.*). Magyarország lépést tartott a haladással, Markusovszky Lajos 1847. január 25-én Bécsben először önmagán próbálta ki az éterbódítást, majd Balassa Jánossal együtt 1847. február 8-án Pesten elvégezték az első altatásos műtétet. [Markusovszky nevéhez fűződik az Orvosi Hetilap (1857) és a Magyar Orvosi Könyvkiadó Társulat (1863) létrehozása is.]



Markusovszky Lajos (1815–1893) és Balassa János (1814–1868)

A narkózis gyorsan és általánosan elfogadottá vált. Vajna Vilmos (1854–1932) 1893-ban az Orvosi Hetilapban ismertette a Német Sebész Társaság 3 éves statisztikáját: ez idő alatt 3098 altatás közül csak 1 esetben történt halálozás.

A narkózzal új korszak kezdődött – a műtét idejét már nem korlátozta a fájdalom – de a sebfertőzés leküzdésére szolgáló kezdeti próbálkozások nem voltak ilyen sikeresek. A műtéti sebzéseket továbbra is gyakran követte irritatív láz, ami szerencsés esetben néhány napig tartott és gennyképződéssel járt (ezt Galenus óta *pus bonum et laudabile*-nek, jó és dicséretes gennynek nevezték); de végzetes posztoperatív fertőzésekkel még a legzseniálisabb sebészeknek is számolniuk kellett. A műtét utáni fertőzések megnevezésére a *hospitalismus* és a *kórházi üszök* kifejezést is használták. A fertőzések gyakoriságát jól mutatja a gyermekágyi láz incidenciája: a bécsi Allgemeines Krankenhaus szülészeten 1841–1846 között az I. osztályon 20.042 szülő nő közül 1989-en haltak meg (ez 9,92%), de egyes időszakokban még ennél is többen (1842 októberében 29,3%). Ebben az időben Edinburgh és Glasgow kórházaiban az átlagos mortalitás néha megközelítette a 40%-ot.

Az 1840-es években Semmelweis Ignác és Oliver Wendell Holmes (1809–1894) amerikai anatómus jutott el a legközelebb az okok kiderítéséhez. Végül Semmelweisnek sikerült egyértelműen igazolnia, hogy a gyer-

## I. ASZEPSZIS ÉS ANTISZEPSZIS

mekágyi lázat, azaz a fertőzést az orvosok keze közvetíti; 1847-ben a klórmentes vízzel történő kézmosással 14,5%-ról 1,2%-ra szorította vissza osztályán a gyermekágyi láz halálozását. Utasítása szerint: „Mától, azaz 1847. május 15-étől kezdve minden orvos és hallgató, aki a boncteremből jön, köteles a szülészeti kórtermekbe való belépés előtt a bejáratnál levő mosdótálban chlórmentes vízzel alaposan megmosni a kezét. Ez a rendelkezés kivétel nélkül mindenkire vonatkozik” Semmelweis (Idézi: J. Thorwald: A sebészek évszázada, 1959).

Semmelweis zseniális felfedezésével bebizonyította az aszepszis hatékonyságát, felismerése azonban a bakteriológia korszaka előtt nem vált általánosan ismertté.



Semmelweis Ignác (1818–1865) Die Aetiologie, der Begriff und die Prophylaxis des Kindbettfiebers (1861)

Az 1860-as évek elején Louis Pasteur (1822–1895) kidolgozta a betegségek keletkezésének csíraelméletét. Feltételezte azt is, hogy a sebfertőzést, gennyképződést is a környezetből származó mikroszkopikus részecskék okozzák. Sir Joseph Lister skót sebész 1865 augusztusában meggyőződött arról, hogy a sebfertőzés megelőzhető a mikroorganizmusok elpusztításával. Karbolsavat (fenolt) permetezett a műtőben a műszerekre, a műtétet végző orvos kezére valamint a sebbe is. Közleménye (*On the Antiseptic Principle in the Practice of Surgery, Lancet*) 1867-ben jelent meg, elindítva az antiszepszis irányzatát.



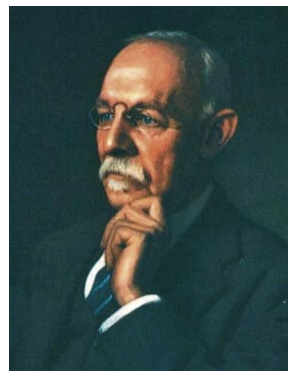
Sir Joseph Lister (1827–1912) és az első antiszeptikus műtét

Robert Koch (1843–1910) 1881-ben fektette le posztulátumait (1: a kórokozó minden betegből legyen kimu-

tatható; 2: a betegből nyert kórokozó mesterségesen tenyészthető, 3: a mesterségesen tenyésztett kórokozók emberbe vagy kísérleti állatba beoltva ugyanazt a betegséget hozzák létre, és 4: az így fertőzött betegből a kórokozó kimutatható) amelyekkel végül egyértelműen bizonyítani lehetett, ha egy betegséget élő mikroorganizmusok, baktériumok okoznak.

Lényeges továbblépést jelentett, amikor Ernst von Bergmann (1836–1907) 1887-ben bevezette a szublimát-antiszepszist, 1886-ban a gőzsterilizációt, majd Curt Schimmelbusch (1850–1895) az aszeptikus sebkezelést. Az 1880-as évek végén Lister elismerte, hogy a német sebészek által kidolgozott aszeptikus eljárás előnyösebb saját, antiszeptikus módszerénél.

A sebészi gumikesztyű kifejlesztése William S. Halsted, a Johns Hopkins Egyetem sebésze nevéhez fűződik. Halsted 1890-ben felkérte a Goodyear Rubber Companyt, hogy készítsen vékony gumikesztyűt főműtősnője és későbbi felesége, Caroline Hampton számára, aki a bemosakodó szerek miatt dermatitisben szenvedett. A gumikesztyű rutinszerű használatát Halsted tanítványa, Joseph C. Bloodgood (1867–1935) kezdeményezte 1896-ban, s a módszer nem csupán a dermatitis incidenciáját csökkentette, de a posztoperatív sebfertőzések számát is.



William S. Halsted (1852–1922)

## 2. Az aszepszis és antiszepszis a sebészorvosi gyakorlatban

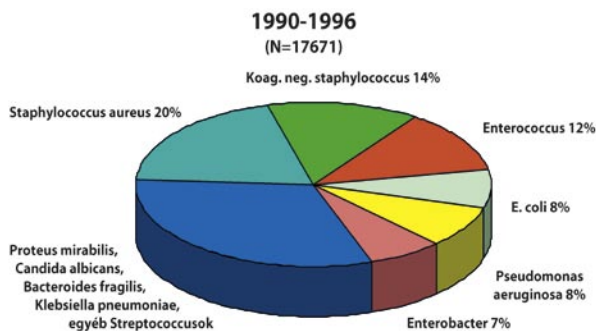
Az aszepszis eljárások, ténykedések és magatartásformák összessége, melyek célja a mikroorganizmusok (baktériumok, gombák, vírusok stb.) távoltartása a beteg szervezetétől és a műteti sebtől, más szóval az aszepszis célja a kontamináció megelőzése. Az aszepszist a műtét során használt eszközök, tárgyak, anyagok sterilizálásával, mikrobaszegény környezet megteremtésével és szigorú viselkedési szabályok betartásával érhetjük el.

Az antiszepszis olyan eljárások összessége, melyek célja a tárgyakon, bőrön, sebekben fennálló (bakteriális és egyéb) kontamináció leküzdése fertőtlenítéssel, dezinfekcióval. Mivel a bőrfelületek, így a műtéti terület és a sebész keze sem tehetők tökéletesen csiramentessé, felületi sterilitásról ezekben az esetekben nem beszélhetünk.

Tágabb értelemben aszepszisen azt az ideális állapotot értjük, amikor a műszerek, a bőr, illetve a műtéti seb nem tartalmaz mikroorganizmusokat – az antiszepszis pedig mindazon eljárások összessége, amelyeknek célja a sebész aszepszis elérése. A sebészeten mindig az aszepszis az első és legfontosabb tényező, az aszepszis = prevenció!

### 3. A sebészeti infekciók, fertőzések utak, a megelőzés lehetőségei

Az egészségügyi ellátás során bekövetkező betegségeket (pl. gyógyszerallergia, transfúziós szövödmények) iatrogén ártalmaknak nevezzük, s ezek egyike a iatrogén infekció (mivel a görög *iatros* szó az orvoshoz, a *hospitalis* pedig a kórházhoz köti e betegségeket, a kellemetlen csengés miatt ezeket a fertőzéseket, betegségeket összefoglaló néven *nosocomiális* szóval illetik). A nosocomiális infekciók megjelenési formája igen változatos, egy részük jól körülírtan jelentkezik, s ezekben általában egy kórokozó a felelős, de az esetek nagy részében olyan szindróma jelenik meg, amely kiváltásában számos kórokozó vesz részt. A sebészeten e kérdéskör elsőszámú érintettje – paradox jelenség, hogy 150 évvel Semmelweis és Lister korszakos felfedezései után éppen a kórházi fertőzések száma növekszik.



*Staphylococcus aureus* (20%), koaguláz-negatív staphylococcus (14%), *Enterococcus* (12%), *Escherichia coli* (8%) *Pseudomonas aeruginosa* (8%), *Enterobacter* (7%), *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans*, *Bacteroides fragilis*, egyéb streptococcusok (2–3%). [Forrás: National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System, Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 1996]

A nosocomiális fertőzések között jelentős súllyal szerepel a sebfertőzés (az ún. *Surgical Site Infection* – SSI). Az Egyesült Államokban ez az arány évente 14–16% körül van, a sebészeti betegek halálzásában 77%-ban köz-

rejtászik SSI, átlagosan 2,2-szeresre növeli a halálozás relatív kockázatát, és a kórházi tartózkodást 5–15 nappal meghosszabbítja (Kirkland 1999, Emori 1993, Mangram, 1999). Az összes sebészeti szövödmény figyelembevételére esetén az SSI előfordulási gyakorisága 1–3%, de vastagbél-sebészeten elérheti a 10%-ot is. Ezek a számok hazánkban alacsonyabbak lehetnek, de mindez igen nagy terhet ró a betegre, a sebészre, az egészségügyre és a társadalomra egyaránt. Az etiológia és a patomechanizmus ismerete és megértése tehát döntően fontos.

A tapasztalatok szerint a posztoperatív fertőzések oka döntően a beteg saját normál flórája (bőr esetében: *Staphylococcus*, *Streptococcus*; szájüreg: *Staphylococcus*, *Streptococcus*, anaerobok; orr-garat: *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Hemophilus*, anaerobok; vastagbél: Gram-negatív pálcák, *Enterococcus*, anaerobok). A seb közvetlen fertőzése esetén a beteg reziduális bőrflórája vagy bőrfertőzése; a sebész keze; fertőzött eszköz vagy kötés; drének, intravénás katéterek, eszközök közvetítik a folyamatot. Légúti fertőzések esetén a személyzet és betegtársak bőre és ruházata, a műtői vagy kórtermi légáramlás, hematogén terjedés esetén intravénás szerelvények, más, távoli anatómiai régiók szepszikus góca szerepel a szövödmények forrásaként (Leaper DJ. *Risk factors for surgical infection. J Hosp Infect* 1999; 30: S127–139).

### 4. A sebfertőzések típusai, osztályozásuk

**A felületes sebfertőzés diagnózisához szükséges kritériumok:**

1. a műtétet követően 30 napon belül megjelenik;
2. csak a bemetszés által érintett bőrt vagy bőr alatti kötőszövetet érinti;
3. a következők közül legalább egy fennáll:
  - gennyes szivárgás;
  - a sebváladékból kórokozó tenyésztető ki;
  - gyulladás általános tünetei (*rubor, color, dolor, tumor, functio laesa*);
  - az orvos felületes fertőzést diagnosztizál.

**A mély sebfertőzés diagnózisához szükséges kritériumok:**

1. a műtétet követően 30 napon belül jelenik meg (kivéve implantátum-beültetés esetén, ekkor egy éven belül ide sorolható);
2. a bemetszés által érintett mélyebb szövetekben lokalizálódik (pl. gennyes szivárgás a mélyebb rétegekből), de a műtét által érintett szervek, testüregek nem érintettek, és/vagy a mély bemetszés spontán szétválása vagy újra megnyitása;
3. abban az esetben, ha az alábbiak közül legalább egy tünet fennáll:
  - a betegnek 38 °C-ot meghaladó láza van;
  - helyi fájdalom, érzékenység;

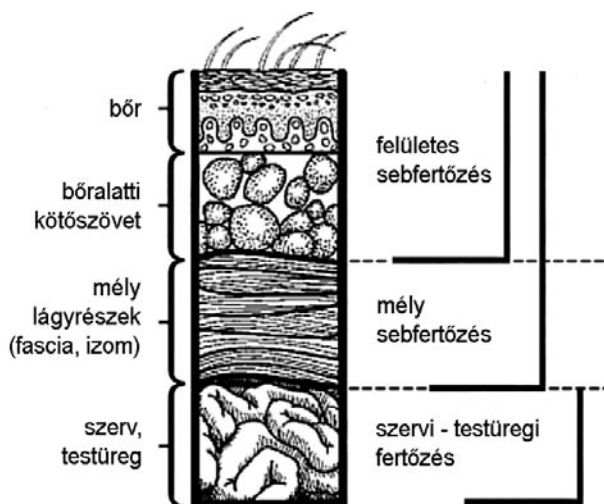


## I. ASZEPSZIS ÉS ANTISZEPSZIS

- pozitív tenyésztési eredmény a bemetszésből nyert mintában;
- mély bemetszés / reoperáció során nyert minta direkt vizsgálata, szövettani eredménye vagy radiológiai vizsgálat tályogra vagy más fertőzésre utal;
- az orvos mély bemetszési fertőzést diagnosztizál.

### A szervi-testüregi fertőzések diagnosztizálásához szükséges kritériumok:

1. a műtétet követően 30 napon belül jelenik meg (implantátum-beültetés után egy éven belül)
2. a fertőzés a test legkülönbözőbb, műtétbe bevont részeit érinti;
3. legalább egy fennáll a következők közül:
  - gennyes szivárgás a műtéttel kapcsolatos drénből;
  - pozitív tenyésztés a váladékból, vagy szövetmintából, amely az érintett szervből vagy testüregből származik;
  - reoperáció során nyert minta direkt vizsgálata vagy szövettani eredmény vagy radiológiai vizsgálat szervek vagy testüregek tályogjára vagy más egyértelmű fertőzésére utal;
  - az orvos szervek vagy testüregek sebészi fertőzését diagnosztizálja.



## 5. A sebfertőzések megelőzése

A fertőzések lehetséges forrásait rendszerezve meg lehet állapítani a kórokozók eredetét:

- az operációra váró betegből;
- a műtétben közreműködő műtői személyzetből;
- a műtőhelyiség (pl. a levegőből, klímaberendezésből, vízből stb.);
- a műtői tárgyakról, felszerelésekről, eszközökről (textíliák, varróanyagok, kötszerek stb.).

Az aszepszissel kapcsolatos szabályokat be kell tartani mindegyik tényező esetében, a sebfertőzések elsődleges megelőzését csakis ez biztosítja.

### Műtét előtt

- Nagyon fontos a gondos bemosakodás, beöltözés, a műtési terület előkészítése (lemosás, szőrzet, haj eltávolítása stb.).
- Fontos a kockázati tényezők ismerete és kontrollja (pl. diabetes mellitus esetén a vércukorszint normalizálása stb.).
- Szeptikus műtét vagy magas rizikójú beteg esetén perioperatív antimikrobiális profilaxist (preventív antibiotikumkezelést) kell végezni (ld. sebészet, ill. az EÜM szakmai irányelve a műtési sebfertőzések megelőzéséről).

### Műtét alatt

- Megfelelő sebészi technikát kell alkalmazni (a szövetek kímélése, vérzéscsillapítás, diatermia, felszívódó varratok alkalmazása, megfelelő varrattechnika stb.).
- Szükség esetén kesztyűcsere és átmosakodás.
- A testhőmérsékletet a normális szinten kell tartani. Az alacsony hőmérséklet a hőszabályozást, a kialakuló műtési hipotermia és az anesztézia vazodilatációt okoz, emiatt a maghőmérséklet tovább csökken.
- A szöveti oxigéntenzió fenntartása, szükség esetén hiperoxigenizáció alkalmazása a műtét során. Az oxidatív folyamatok fontos szerepet játszanak a kórokozók szembeni védekezésben: a reaktív oxigénradikálok (elsősorban a szuperoxid-anion), a sebészi patogénekkel szembeni védekezés első vonalát jelenti. A leukocita NADPH-kapcsolt oxigenáz aktivitása  $pO_2$  függő ( $Km \sim 60 \text{ Hgmm}$ ), ezért hipoxia esetén a kórokozók elpusztításának esélye átmenetileg csökken.

### Műtét után

- A sebfertőzés általában a kontaminációt követő két órán belül alakul ki.
- A posztoperatív időszakban a fertőtlenítőszeres kézmosás és steril gumikesztyű használata sebkezelés-kor, kötözéskor kötelező.

## 6. A sebfertőzések kockázati tényezői

### ■ Szisztémás tényezők

Kor (idős vagy gyermek), alultápláltság, elhízás, hipovolemia, rossz perfúzió, szteroidterápia, megváltozott immunválasszal együtt járó betegségek (diabetes mellitus, májcirrhosis, urémia), immunszupprimált állapotok. Az utóbbi esetekben műtési beavatkozás általában csak aszeptikus körülmények között, steril műtőben történhet. A beteg műtét után izolálni kell, steril környezetben a higiénés rendszabályok szigorú betartásával kell ápolni. Sebét kötözni csak „műtői körülmények” között szabad. Még a legközelebbi hozzátartozói sem érintkezhetnek közvetlenül a beteggel, hazatérés után is átmeneti otthoni izolálás szükséges.

- **A sebbel összefüggő tényezők**  
Élettelen, devitalizált szövet hátrahagyása a sebben; hematoma; idegentest, beleértve a dréneket és varratokat; holttér; nem megfelelő bőrfertőtlenítés, lemosás, borotválás; előzetesen fennálló fertőzés (helyi vagy távoli).
- **A műtéttel összefüggő tényezők**  
Rossz technika; elégtelen vérzéscsillapítás, hosszú műtét (>2 óra); az aszepszis intraoperatív megsértése, beleértve a nem steril műtéti résztvevőket, műszereket, műtői eszközöket; nem megfelelő légcsere; kihűlés, hipotermia; hosszú preoperatív kórházi tartózkodási idő.
- **A műtét típusa**  
Kockázati tényező lehet maga a műtéti típus is, bizonyos műtétek esetén a sebfertőzés rizikója az átlagosnál magasabb.

A műtéti sebeket a sebfertőzés kockázata tiszta, tisztafertőzött, fertőzött, és szennyezett-fertőzött csoportokra oszthatjuk.

Csoportok	Leírás	Kockázat [%]
Tiszta (I. csoport)	Steril műtéti seb, elsődleges zárás, heveny gyulladás nélkül; légút, gasztrointesztinális (GI) traktus, húgyutak, vizeletkiválasztó rendszer nem nyílt meg.	< 2
Tiszta-fertőzött (II. csoport)	Elektív légúti, epe, GI, húgyúti megnyitás történt, kismértékű környezeti szennyeződéssel (pl. appendectomia).	< 10
Fertőzött (III. csoport)	Gyulladás, vagy jelentékeny szennyeződés a GI traktusból, áthatoló, 4 óránál rövidebb ideig ellátás nélkül maradt traumás sérülések, az aseptikus műtéti technika súlyos hibája.	kb. 20
Szennyezett-fertőzött (IV. csoport)	Gennyes fertőzés, preoperatív zsigeri perforáció, 4 óránál hosszabb ideig ellátás nélkül maradt penetráló traumás sebek.	kb. 40

## 7. Posztoperatív sebkezelés

Az aszepszis szabályainak szigorú betartása döntő tényező:

- az elsődlegesen zárt sebet steril fedőkötés fedi 48 óráig;
- higiénés kézfertőtlenítés szükséges a sebkezelés előtt és után;
- a fedőkötés cseréjekor steril technikát kell alkalmazni.

## 8. Sterilizálás, a kórokozók eliminálása, inaktíválása

*Definíció:* élő mikroorganizmusok (beleértve a nyugvó formákat, pl. spórákat) elpusztítása, teljes csíramenteség, melyet különböző fizikai és kémiai behatásokkal, módszerekkel, eszközökkel lehet elérni. Fontosabb gyakorlati módszerek:

### Autoklávozás

Hatékony és olcsó sterilizálási eljárás. Hatásossága azon alapszik, hogy a túlnyomás alatt álló gőz hőmérséklete meghaladja a 100 °C-ot: 108 kPa esetén 121 °C, 206 kPa esetén 134 °C lesz hőmérséklete. A sterilizáláshoz szükséges idő az első esetben 20, a másodikban 10 perc. A vírusok és spóráképző baktériumok elleni hatékonyság feltétele, hogy a készüléket légtelenítsük és a gőz közvetlenül érje az anyagok felszínét. A hatékonyságot a csomagoláson elhelyezett indikátorcsík színváltozása jelzi. A módszer hátránya, hogy hőérzékeny tárgyak esetén nem alkalmazható.

### Gázsterilizálás etilén-oxiddal

Nagy behatoló képességgel rendelkeznek, hatékony baktériumokkal, vírusokkal és spórákkal szemben. Előnye, hogy hőérzékeny tárgyaknál is alkalmazható. Hátránya, hogy gyúlékony, mérgező és drága; a sterilizált felszínen toxikus és irritáló etilén-oxid maradványok lehetnek, ezért az így sterilizált eszközök használata előtt hosszabb tárolás (szellőztetés) szükséges.

### Hideg sterilizálás

A sporicid kémiai szerek főképp dezinfekcióra használhatók, de hosszabb ideig alkalmazva sterilizálnak is. Előnyük, hogy viszonylag olcsók, és hőérzékeny tárgyak esetén is alkalmazhatók. Hátrányuk, hogy toxikusak és irritálnak. A leggyakrabban alkalmazott folyékony sporicid szer a 2%-os glutaraldehyd (Cidex), amely a legtöbb baktériumot és vírust 10 percen belül elpusztítja, a spórákat csak 3 óra után.

### Besugárzás

A gammasugárzás és az elektronsugárzás kiválóan sterilizál. Inkább ipari célokra, egyszer használatos eszközök (pl. műanyagfecskendők, tűk) és anyagok (pl. kötőszerek) hideg sterilizálására használják.

## 9. Dezinficiálás

Élő, szaporodóképes mikroorganizmusok számának csökkentése, elpusztításuk, ill. inaktíválásuk révén. Általánosan használt módszerei:

### Alacsony hőmérsékletű gőz

A legtöbb baktérium és vírus elpusztul nedves hő hatására. Lumennel bíró, üregek tárgyak fertőtlenítésére általában 73 °C-os telített vízgőzt használunk, több mint 10 percig. Hőérzékeny tárgyaknál nem alkalmazható.

### Kémiai dezinficiens

Hőérzékeny tárgyaknál is alkalmazhatók, de a hőnél kevésbé hatásosak. A mikroorganizmusok érzékenysége nagyon eltérő velük szemben:

- Gram-pozitív baktériumok nagyon érzékenyek;
- Gram-negatív baktériumok kissé ellenállóak;
- Clostridium és Mycobacterium nagyon ellenálló;
- A lassú vírusok kifejezetten ellenállóak.

A fertőtlenítőszer felhasználására vonatkozólag (alkalmazási javaslat, oldatok elkészítése, a különböző anyagok és tárgyak hatásos fertőtlenítéséhez szükséges töménységi fok, behatási idő stb.) az OEK által kiadott „Tájékoztató a fertőtlenítésről és fertőtlenítőszeréről” c. kiadvány ad útmutatást. Fontosabb szerek: fenolszármazékok, klórvegyületek, alkoholok, kvaterner-ammónium-származékok.

## 10. Az aszepszis gyakorlata

Napjainkra a tágabban értelmezett sebészi aszepszis már részletesen kidolgozott rutin eljárássá vált. Az aszepszissel kapcsolatos szabályokat be kell tartani az operációra váró beteg, a műtétben közreműködő műtői személyzet, a műtőhelyiség, a műtői tárgyak, felszerelések, eszközök esetében is. Minden műtét előtt sebészi bemosakodást, kézfertőtlenítést kell végezni. Steril műtőköpeny és gumikesztyű, steril izolálás, műszerek és varróanyagok alkalmazása nélkül modern sebészet nem művelhető. A sebészi aszepszis szigorú óvintézkedéseket igényel, a steril területen dolgozóknak meg kell érteniük, hogy a technikai szabályok legkisebb megsértése is akár végzetes fertőzést eredményezhet.

### 10.1. A bőr előkészítése

#### Fürdés

Nem bizonyított egyértelműen, hogy a bőr alacsonyabb csíraszama alacsonyabb sebfertőzési aránnyal járna, de elektív esetekben teljes toalett szükséges; lehetőleg antiszeptikus szappannal (klórhexidin, kvaternol) a műtét-hez legközelebbi időpontban.

#### Borotválás

A szőr, haj eltávolítása közvetlenül a műtét előtt történjék, a lehető legkisebb hámsérüléssel. Közvetlenül a műtét előtt elvégezve a sebfertőzési arány 1%, 12 órával

a műtét előtt elvégezve a sebfertőzési arány közel 5%-os (a hámsérülésekben ennyi idő alatt már baktériumok szaporodhatnak el). Gépi borotválás, szőrtelenítő krémek esetén a fertőzési arány kisebb, mint 1%.

#### A bőr előkészítése

A leggyakrabban alkalmazott szerek a következők:

- 70%-os izopropil-alkohol: denaturál, baktericid, hatástartama rövid;
- 0,5%-os klórhexidin (kvaternol): baktericid, spórákra nem hat, hosszú hatású (6 óra);
- 70%-os povidon-jodid: oxidál, a spórák ellen hatásos, szerves anyagok (pl. vér) gyorsan inaktiválják, irritálhatja a bőrt.

A sebészeti lemosó szereket csoportosíthatjuk aszerint is, hogy színesek-e (pl. Betadin, Kodan gefärbt stb.) vagy színtelenek (pl. Kodan farblos). A színesek előnye, hogy látjuk a lemosott területet; a színtelen dezinficienseket pedig akkor használjuk, ha fontos látni a bőr saját színét (pl. a nekrotikus és az élő szövet megkülönböztetésekor).

## 10.2. A műtét előtti bőrfertőtlenítés, lemosás



- A lemosást a bemosakodás (sebészi kézfertőtlenítés) után, a beöltözés (steril műtőköpeny felvétele) előtt végezzük.
- A lemosás általában a tervezett metszésvonaltól távolodva kifelé, körkörösén történik (ld. alább). A fertőtlenített terület elég nagy legyen az esetleges sebvonallal meghosszabbításhoz, drén behelyezéshez.
- A klasszikus lemosás (ma alig alkalmazzák) két fázisból áll: 1. benzinnel történő kétszeri zsírtalanítás; 2. kétszeri lemosás engedélyezett fertőtlenítőszerrel (1–5%-os jódtinktúrával).
- Jelenleg az adott intézmény vagy műtő elfogadott, és általánosan alkalmazott szabályai szerint kell eljárni; általában povidon-jodiddal (Betaisodona – Betadin – (jód)érzékeny bőrű beteg esetében alkoholos lemosószerrel, pl. Dodesept oldattal, stb.) történik, legalább két (de általában három), egymást követő alkalommal, „magfogóba” fogott steril gézgömböccével, „bucikkal”.
- Aszeptikus beavatkozásnál mindig a tervezett metszéstől indulva haladunk a periféria felé, szseptikus, vagyis fertőzött műtési terület esetén a periféria felől haladunk a beavatkozás tervezett helye felé. A lemosásnál a széli részek felé haladó, ezért egyre szennyezettebbé váló buccival sohasem térünk vissza a terület közepe felé.
- A lemosás végén a testhajlatokban összegyűlt fertőtlenítőszerrel a bőrgyulladás és égés elkerülése céljából felitatjuk.

### 10.3. A műtéti területet izolálása



- A bőrfertőtlenítést követően a műtéti terület tisztaságának, a műtétben részt vevő személyzet által viselt műtősköpeny és gumikesztyű, valamint a műtét során használt műszerek, eszközök, anyagok sterilitásának megőrzése céljából a fertőtlenített területet steril len-textíliával vagy vízhatlan papírral, továbbá steril kiégésztő tartozékok alkalmazásával izoláljuk a nem fertőtlenített bőrfelületektől, testtájékoktól. Az izolálás fő célja a betegből származó kontamináció megelőzése.
- A fertőtlenített, de sterilnek nem tekinthető műtéti területre ráragasztható steril, öntapadós, műanyag fóliák hasznossága a posztoperatív fertőzések megelőzésében kérdéses, mivel a fokozott izzadás révén elősegíthetik a bőr reziduális baktériumainak a felszínre kerülését a műtét alatt.
- Mivel a fertőtlenített bőr mélyebb rétegeiben mindig maradnak baktériumok, ezért a bőrt sem műszerrel, sem kézzel nem szabad megérinteni.
- Az izoláláshoz általában négy darab, egyszerűhasználatos steril textilkendő, permeábilis len-textíliát vagy papír izolálókendőt használunk, amelyeket öntapadó felületek rögzítenek a beteg bőréhez.
- Általános sebészeti beavatkozások, hasi műtétek esetén a speciálisan hajtogatott első lepedővel a műtősnő és az asszisztens a beteg lába felől végzi el az izolálást. Ezután a Mayo-asztal már odatolható a műtőasztal lábvégéhez. A második lepedővel a beteg feje felől izolálnak, amelyet az asszisztens Jones- vagy Schaedel-fogókkal (az ún. „cserebogárral”) a műtőasztal lírájához rögzít. Ezután következik a két oldalsó izoláló lepedő felhelyezése. A lemosott területnél mindig kisebb részt izolálunk.
- A lepedők a betegre való helyezés után a műtéti terület közepe felé már nem mozgathatók, mert kórokozókat vihetünk a nem fertőtlenített részekről a műtéti területre. Az izolálás csakis a periféria felé mozgatható.
- A lepedőket az izolált terület négy sarkán az ún. Backhaus-fogókkal egymáshoz rögzítjük.

### 11. A műtő területén érvényes viselkedési szabályok



- A műtőben csak azok tartózkodhatnak, akiknek jelenléte elengedhetetlenül szükséges.
- Kerülni kell a felesleges légmozgással járó tevékenységet (beszéd, nevetés, járkálás). Az egész műtőre a nyugalom légköre legyen a jellemző, a mozgás a legszükségesebbre korlátozódjon.
- A műtőbe csak az ott rendszeresített öltözőkben és cipőben szabad belépni, tehát a fehérnemű kivételével

teljes öltözőcserét kell végrehajtani. Az átzsilipelés nem csak a személyzetre, de a betegekre is vonatkozik, akiket az előkészítő helyiségben helyeznek át a műtőben használatos kocsikra.

- A műtő területét tilos elhagyni műtői ruházatban.
- A műtő ajtóit zárva tartandók.
- A műtőtraktusban a tartózkodó helyiségen kívül csak sapkában és maszkban szabad közlekedni, amelyeknek el kell takarniuk a haját, a száját és az orrot is. A maszkot cserélni kell, ha átnedvesedett.

### 11.1. A műtői aszepszisnek a műtői személyzetre vonatkozó általános szabályai



- A műtőben dolgozók számára szigorú személyi higiénié szükséges. Műtéti beavatkozásban csak sebészi kézmosás, bemosakodás után lehet részt venni. A bemosakodó ékszert, gyűrűt, karórát nem viselhet, a körmöknek tisztáknak kell lenniük, nem lehet rajtuk körömlakk. A sebészi bemosakodást mindig az adott műtő elfogadott és általánosan alkalmazott szabályai szerint kell elvégezni.
- A bemosakodott, „steril” személyzet csak a steril területen belül mozoghat. A steril terület határait az izolálás jelzi.
- A nem steril személyzet nem közelíthet meg steril területet vagy bemosakodott, steril személyt, nem nyúlhat steril felszínre, és csak nem steril eszközöket kezelhet.
- A steril műtői személyzet mindig egymás felé fordul, soha nem mutat hátat egymásnak vagy a steril műtéti területnek.
- Légúti fertőzés vagy nyílt, váladékozó seb kizárja a műtéti közreműködést.

### 12. Bemosakodás, beöltözés



#### Átöltözés

A műtőben csak bemosakodó ruhában (általában zöld vagy kék színű tunika és nadrág) tartózkodhatunk, utcai vagy osztályos ruha, orvosi köpeny viselése tilos. Kötelező a műtői papucs/cipő, vagy a sebészeti osztályon használt cipő + lábzsák használata. Az átöltözés, a sapka és a maszk felvétele az öltözőben történik.

#### Sapka, maszk felvétele

A műtőben a személyzet az egész haját beborító papír vagy textilsapkát és sebészi maszkot visel, amelyeket a műtőbe való belépés előtt kell felvenni. A maszknak



szorosan kell illeszkedni az arcra és az orra is. A maszkot minden műtét előtt, de ha átnedvesedik, azonnal le kell cserélni. Egyes műtéteknél (pl. szívsebészet) két maszk viselése is ajánlható.

### A maszk viselése



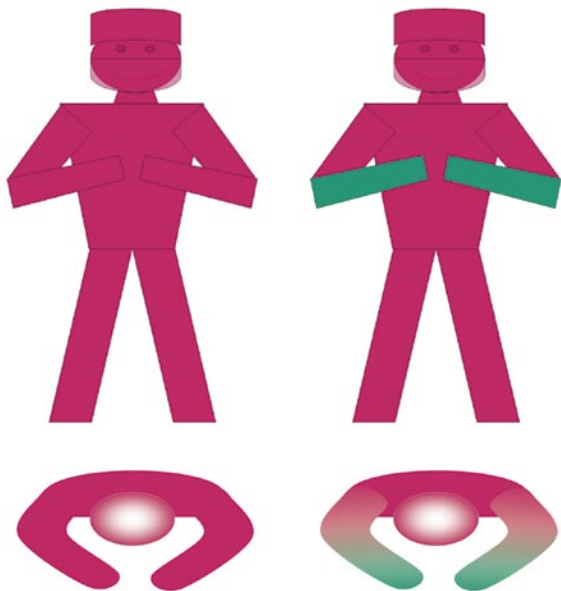
Helyes



Helytelen

### Bemosakodás, a sebészi kézfertőtlenítés

- Minden műtét és steril beavatkozás előtt sebészi kézmosást, bemosakodást kell végezni.
- A kéz nem tehető csíramentessé, a bemosakodás célja a tranziens és a rezidens baktériumflóra redukálása. A bemosakodás során nemcsak a bőrfelület tranziens flóráját elimináljuk, de átmenetileg a mélyebben ülő rezidens csírák nagy részének aktivitását is gátoljuk. A bemosakodó szer vékony filmréteget képez a bőrön, így módon megakadályozva a kriptákban tartózkodó rezidens baktériumok felszínre kerülését.



Műtéti beavatkozásban csak sebészi kézmosás, bemosakodás után lehet résztvenni. A sebészi bemosakodást mindig az adott műtő elfogadott és alkalmazott szabályai szerint kell végezni. A szappanos kézmosás NEM dezinficiál!

A bemosakodás célja: a rezidens és a tranziens baktériumflóra aktivitásának gátolása.

- A jelenleg alkalmazott módszerek alapja az *Ahlfeld-Fürbringer-féle* kétfázisú bemosakodás, a mechanikus kézmosást követő kézfertőtlenítés.
- Az első fázis a mechanikus kéztisztítás. Körömtoalett után a kezét és alkarát könyökig szappannal és meleg folyóvízzel megmossuk. Steril kefével csak az ujjbegyet és a körmöket tisztítjuk, majd a kezeket és az alkarát leöblítjük. Az első fázisnak addig kell tartania, amíg alaposan megmossuk a kívánt területet (általában három, legfeljebb öt percig tart).
- A második fázis a kézfertőtlenítés. A dezinficiáló szert (5 × 5 ml) a kéz és az alkar bőrébe bedörzsöljük, általában 5 × 1 percig. A jelenleg alkalmazott dezinficiáló szerek: alkohol-, fenol-, hexaklorofen-, jód-, klórhexidintartalmúak. Gyári készítmények: Dodesept Hand, Promanum N, Septoderm Hande, Skinman Intensive, Bradoderm, Spitaderm, Betaisodona (jódos oldat), Sterillium (alkoholos oldat).
- A bemosakodás után késelem nélkül be kell lépni a műtőbe, könyökben feltartott kezekkel, vigyázva arra, hogy az immár „steril” kezünkkel ne érintsünk meg semmit.

### Mechanikus tisztítás – részletesen

- A rajtunk lévő órát, gyűrűt, karkötőt levesszük.
- Beállítjuk a megfelelő vízáramot és víz hőmérsékletet. Meleg, de nem forró vizet használunk.
- Körömtoalett következik, körömvágás steril eszközökkel.
- A köröm, a körömágy tisztításához autoklávban sterilizált körömkéféll kell használni, személyenként külön-külön. A legmegfelelőbb a természetes szálú körömkéfe. A kéféll jól benedvesítjük, majd kézbe vesszük a szappant, és beszappanozzuk. A szappanos körömkéféll alaposan megtisztítjuk a körmök alját, a körömágyat és az ujjbegyeket. A kéz és kar kefézése tilos.
- Ledobjuk a használt körömkéféllt.
- Mindkét kezét és az alkarát szilárd vagy folyékony szappannal és vízzel alaposan meg kell mosni, majd leöblíteni. Beszappanozzuk a kezét, az ujjakat, az ujjak begyét, az ujjak között, a tenyeret és a kéz hátát. Beszappanozzuk az alkarát a könyökig. Bemosakodás közben vigyázunk arra, hogy a kezünk magasabban legyen, mint az alkar, hogy a szennyezett szappanos víz ne folyhasson a kezekre.
- A kezeket és az alkarokat meleg folyóvízzel alaposan le kell öblíteni. Ezt mindig egy irányban, a kezektől kiindulva az alkarok felé folytatva végezzük.
- Az öblítést az ujjakkal kezdjük. Kezünket úgy tartjuk, hogy magasabban legyen, mint a könyök, hogy a víz a könyök irányába folyjon. Ha szükséges, megismételjük az öblítést, de a kezünket és a karunkat sohasem mozgatjuk előre-hátra a víz alatt, nehogy a meg nem tisztított részekről szennyeződés kerüljön a megmosott részekre. Ügyelünk az öblítés gondos végrehajtására, ugyanis a visszamaradó szappannyomok az alkoholos kézfertőtlenítő szerek hatását csökkenthetik, illetve semlegesíthetik.



**A sebészi bemosakodás mechanikus fázisai 1.**



A higiénés kézmosás



A steril kefék kibontása...



...és kivétele

**A sebészi bemosakodás mechanikus fázisai 2.**



A körmök mechanikus tisztítása



**A sebészi bemosakodás mechanikus fázisai 3.**



A kéz és a kar szappanozása



**A sebészi bemosakodás mechanikus fázisai 4.**



A kézöblítés fázisai



Hibás

**Kézfertőtlenítés**

- Mindkét tenyerünket a fali (esetünkben fotocellás) adagoló csőve alá tartva, a készülék 5 ml kézfertőtlenítőt juttat a tenyerünkbe, amelyet **1 percen** keresztül alaposan bedörzsölünk az ujjak, a kéz és az alkar bőrébe.
- A bedörzsölést egy harántujjnyival a könyök alatt fejezzük be – tiszta kezünkkel ne érintsünk meg nem mosott bőrfelületet.
- A fertőtlenítést még négyszer (4×1 percig) megismételjük, azonban az alkaron mindig egyre kisebb területet dezinficiálunk: a második alkalommal a könyök alatt három harántujjval, a harmadiknál az alkar közepén fejezzük be. Az ötödik adaggal már csak a kezeket dörzsöljük be a csuklógig, az alkarokat nem.
- Ha detergenst nem tartalmazó, alkoholalapú szert használunk, nem szabad leöblíteni, hagyni kell megszáradni a bőrre, amely így filmszerű bevonatot képez. Ez megakadályozza a reziduális flóra kikerülését a bőrfelszínre, és inaktíválja az esetleg mégis kijutó baktériumokat. Ha a szer detergenst is tartalmaz, a műtőben, a műtősnőtől kapott steril törölközővel töröljük szárazra a kezünket.

**A dezinficiálás fázisai 1.**



Helyes



Hibás

**A dezinficiálás fázisai 2.**



**Beöltözés, a köpeny felvétele**

Bemosakodás után a műtősköpenyt vagy a már steril műtősköpenybe öltözött műtősnőtől kapjuk meg, vagy a műtőben elhelyezett, lábpedállal nyíló ún. Schimmelbusch-dobozokból (konténerekből) magunk vesszük ki.

A beöltözés lépései:

- A Schimmelbusch-dobozt lábpedállal kinyitva egyik kezünkkel a hozzánk legközelebb eső steril köpenyt kihúzzuk, eközben másik kezünkkel visszatartjuk a többi. A műtősköpenyek mindig úgy vannak hajtogatva, hogy belső felszínük néz felénk, így a külső felszínhez nem érhetünk hozzá. Ügyelni kell arra is, hogy sem a kezünkkel, sem a köpennyel ne érnünk a doboz széléhez.

## I. ASZEPSZIS ÉS ANTISZEPSZIS

- Hátrébb lépünk a Schimmelbusch-doboztól, hogy a köpennyel ne érnünk hozzá a beöltözés során.
- A középben megfogott köpenyt felemeljük, és másik kezünkkel megfogjuk a nyaki részt, amely mindig alul található. A köpenyt magunktól eltartva hagyjuk kibomlani.
- Megkeressük a nyakrész összefektetett két szélét, majd ezeknél fogva széthajtjuk a köpenyt úgy, hogy a belső felszíne nézzen felénk. Megkeressük a karnyílásokat, és magunk felé fordítjuk.
- A köpenyt nyakrészénél fogva kissé feldobjuk a levegőbe, és mindkét kezünket egyszerre, határozott mozdulattal a nyílásokba vezetjük. Ne akarjunk egyedül felöltözni, ne erőltessük karunkat a köpenybe annál tovább, mint amennyire ez spontán módon sikerült.
- A mögöttünk álló műtőasszisztens segít felöltözni. A vállunk fölött átnyúlva megfogja a nyakrészét, és a köpenyt ráhúzza párhuzamosan előre tartott karjainkra, majd a vállainkra. Ezután a helyére igazítja a köpenyt.
- Ezalatt a köpeny mandzsetta részét a csuklónkra igazítjuk, és ha van szalag a végén, azzal rögzítjük. A műtős asszisztens összeköti a hátsó szalagokat. A deréktájéki hosszabb szalagokat is ő köti meg, ne próbáljuk meg hátraadni neki. Eközben ugyanis hozzáérhetünk a köpenyfelvételben segítő nem steril személyhez. Kivétel, ha a deréknál lévő szalagok elől középen vannak felvarrva. Ilyenkor a karjainkat magunk előtt keresztelve megfogjuk az ellenkező oldali szalagot, és oldalra eltartjuk őket. Így a segítő személy a köpeny megérintése nélkül meg tudja fogni és kötni őket hátul.

### A steril köpeny kiemelése



Helyes



Hibás



### A köpeny megfogása



Hibás

### A steril köpeny kibontása



### A steril köpeny felvételének fázisai



### A steril köpeny felvétele



Helyes



Hibás

### A köpeny megkötése 1.



### A köpeny megkötése 2.



Helyes



Hibás

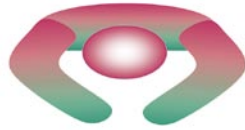
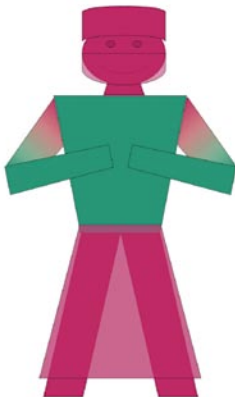
### A köpeny megkötése 3.



Hibás



Effektív „steril” terület



A műtőköpeny bizonyos részei nem tekinthetők sterilnek(!)

- háta és hónalja
- az axillaris vonaltól oldalra eső terület
- a derék alatti rész
- a ruha ujjá a válltól a könyék felett 10 cm-ig

A gumikesztyű felvétele

- A műtéti gyakorlatokon steril gumikesztyű felvételében a steril műtőköpenyt és steril gumikesztyűt viselő műtősnő segít. A kesztyűket egyenként, a mandzsettájuknál visszahajtva, papírcsomagolásban sterilizálják és páronként tárolják.
- A műtősnő először a *balkezes kesztyűt* tartja elénk, mindkét kezével a mandzsetta alá nyúlva a kesztyű nyílását szélesre tárja. A kesztyű külső felszínét csupasz kézzel nem érinthetjük meg, csak a belsejét, hiszen kezünk a bemosakodás ellenére sem tekinthető sterilnek. Jobb kezünk mutatóujját a kesztyű nyílásába *belülről* beleakasztva a nyílást nagyobbra tágítjuk, és ezzel segítjük a kesztyű felvételét. Bal kezünket egy határozott mozdulattal a kesztyűbe dugjuk, a műtősnő ezzel egyszerre a kesztyű mandzsettáját ráhúzza az alkar csukló feletti részére, vagyis a köpeny mandzsetta része fölé.
- A műtősnő a *jobbkezes kesztyűt* az előbbihez hasonlóan nyújtja felénk, ekkor bal kezünk kesztyűs mutatóujjával *kívülről*, a visszahajtott mandzsetta alá nyúlva tágítjuk ki a kesztyű nyílását, és a jobb kezünket a kesztyűbe dugjuk, miközben a műtősnő egy határozott mozdulattal rásegíti alkarunkra a kesztyűt.

A kesztyű felvétele bal kézre



A kesztyű felvétele jobb kézre



A kesztyűs kéz



Ügyeljünk arra, hogy a kesztyűn kívülről ne maradjon a belsejének síkosításra használt talkum, mert ez a hasüregbe jutva adhéziók kialakulásához vezethet. A sapkát, maszkot, steril köpenyt és gumikesztyűt viselő személy készen áll a műtétben való közreműködésre.

A gumikesztyű levétele

Műtét közben kesztyűcserekor a kezünk tisztaságának megőrzése, a műtét végén pedig saját érdekünkben, a fertőzéstől való védelem céljából a kesztyűt úgy kell levetnünk, hogy külső felszíne ne érintkezzen a kezünk bőrével. Ezért jobb kezünkkel megfogjuk a bal kesztyű mandzsettáját, és kifordítva a tenyerünk közepéig lehúzzuk úgy, hogy a kesztyű kifordult belső része túlerjen az ujjainkon. Ezzel megfogjuk a jobb kesztyű mandzsettáját, és ezt is kifordítva húzzuk le. Így csak a kesztyű belső felszíne érintkezhet a bőrünkkel.

A kesztyű szabályos levétele



13. A steril műtőben való viselkedés, mozgás



- A steril műtői személyzet mindig az aszepszis szabályait betartva mozog: steril személlyel és felülettel (pl. műtőasztal) szembe fordul, a nem steril felület felé pedig háttal fordulva közlekedik (pl. helycserekor). Mindig „mellkas a mellkassal szemben”, illetve „hát a hátnak fordul”.
- A kezeket mindig a köpeny steril részének határán belül (mellkasi terület) kell tartani, sosem engedjük a derékvonal alá. A steril műtőköpeny háta és hónalja nem tekinthető sterilnek. Az axillaris vonaltól oldalra eső terület, a derék alatti rész, a ruha ujjá a válltól a könyök felett 10 cm-ig nem tekinthető sterilnek.
- Steril kéz sosem nyúlhat a maszkhoz, sapkához vagy a köpeny nem steril részéhez. Nem szabad a szemüveghez

érni, meg kell kérni a nem steril műtőssegédet, hogy igazítsa meg. Csak steril eszközt, műszert használhatunk, és steril felületet (pl. steril textíliával fedett beteget, asztalt) érinthetünk meg. Steril tárgy és bizonytalan sterilítási tárgy kontaktusa a fertőzés veszélyével jár.

- Nem szabad a leesett műszerek után nyúlni, felvenni őket. Nem szabad műszert elvenni a műszerasztalról, a műtősnőtől kell kérni.

### 14. Az aszepszis műtővel kapcsolatos általános szabályai



- A steril műtéti beavatkozáshoz csak steril eszközöket lehet használni.
- A bemosakodott, steril műtői személyzet csak steril eszközt, műszert használhat.
- A steril tárgy csak akkor marad steril, ha steril személy vagy eszköz érinti meg.
- A derékmagasság alatt levő tárgy nem számít sterilnek.
- Ha steril tárgy bizonytalan sterilitású tárggyal érintkezik, elveszti a sterilitását.
- Ha steril tárgy vagy steril felület tartósan levegőn van, elkerülhetetlenül fertőződik.
- A nedves steril felszín a kapilláris aktivitás miatt elkerülhetetlenül fertőzőtté válik (pl. steril csomagolás, izolálás átnedvesedése).
- A steril tárgyakat, folyadékot tartalmazó edények, dobozok széle nem tekinthető sterilnek.
- Egy műtéti terület soha nem tekinthető sterilnek, de az aszeptikus műtéti technika alkalmazása kötelező!

### 15. Az aszepszis biztosítására és a sebfertőzések elkerülésére szolgáló további fontos tennivalók



- Kesztyűcsere. A műtét közben (pl. bél megnyitását követően) feltételezhetően mikroorganizmusokkal szennyeződött kesztyűt le kell cserélni. Kesztyűt kell cserélni a kesztyű sérülése esetén, valamint a hosszú műtétek közben is, és természetesen az egyes műtétek között is. Az utóbbi esetekben szükség van *átmosakodásra* (végig kell vinni a bemosakodás mindkét fázisát: nem elég a dezinficiens szer alkalmazása, a mechanikus kézmosásra is szükség van).

- Műszercsere. A potenciálisan fertőződött műszereket a ledobóba kell dobni (pl. a bőrmetszéshez, a bél megnyitásához használt szikét és egyéb műszereket, stb.) és ki kell cserélni.
- A műtéti seb befedése. A sebet steril kötéssel kell fedni, hogy megakadályozzuk a mikroorganizmusok bejutását a környezetből a sebbe.
- A sebben felgyülemelő szövetnedvek, szivárgó vér elvezetésére lehetőleg zárt rendszerű drénezést kell alkalmazni.
- Könnyen tisztítható és sterilizálható fémműszereket vagy egyszer használatos műszereket és varróanyagokat, műanyag kanülöket, dréneket, érprotéziseket kell használni.
- Az aszeptikus és szeptikus műtéteket térben, de legalább időben el kell különíteni: az aszeptikus műtéteket (pl. sérv-, struma-, visszérműtét) steril (aszeptikus) műtőben, a fertőző, szeptikus műtéteket (pl. vastagbél, appendectomia, aranyér, tályog) szeptikus műtőben kell végezni. Ha térben nem különíthetők el, akkor először az aszeptikus műtéteket végezzük el, azután operáljuk a szeptikus eseteket. Ezek befejezését követően a műtőt ki kell takarítani és fertőtleníteni.

### 16. Az aszepszissel kapcsolatos teendők a posztoperatív időszakban

- Kötéscserét csak indokolt esetben kell végezni.
- A kötéscserét először az aszeptikus betegeken végezzük el.
- A kötözés steril műszerekkel, kötszerekkel történik.
- A kötözést minden beteg esetén külön steril gumi-kesztyűben végezzük el, előtte és utána fertőtleníti kézmossást végzünk.

### 17. A sebészi antiszepszis

- Kevésbé hatékony, mint a megelőzés. Sebfertőtlenítő oldatok, porok (hidrogén-peroxid, Betadin, bórsav, stb.) lokális alkalmazásával, illetve szisztémás antibiotikum-kezeléssel próbáljuk meg elpusztítani, ill. inaktívalni a sebbe jutott kórokozókat.
- Antibiotikum-profilaxist csak indokolt esetben lehet alkalmazni:
  - Tiszta műtét esetében általában nem, kivéve ha implantátum-beültetéssel jár.
  - Szennyezett és erősen szennyezett műtét esetén profilaxis (ill. terápia) kötelező (ld. EÜM szakmai irányelve).

## II. A műtő

### 1. A műtő felépítése és berendezése, az alapvető technikai háttér

- A műtő 50–70 m<sup>2</sup>-es, tágas, jól megvilágított, általában ablaktalan, mesterségesen szellőztetett, klimatizált, mennyezetig csempézett helyiség. A műtőkomplexumot az osztályoktól, valamint az intenzív egységtől építészeti el kell különíteni.
- A műtőtraktus több részből áll: öltözők, bemosakodó, betegátadó helyiségek, műtők.
- A korszerű műtőben túlnyomást hoz létre a réteges, nem örvénylő levegőbeáramlást szolgáló *lamináris air flow* berendezés.
- A műtő falai és padlója hézagmentesek, könnyen lemoshatók, fertőtleníthetők.
- Ajtói önműködőek. A belépés általában zsiliprendszeren keresztül történik, a személyzet csak átöltözés után, bemosakodó műtői ruhában, műtői papucsban vagy lábszákbán léphet be a műtőtraktusba.
- Berendezései kerekeken guríthatók. Központi vagy hordozható vákuum (szívás) és gázvezetékekkel (oxigén, altatógáz, sűrített levegő) van ellátva.

### 2. A műtő standard berendezése

#### A műtőlámpa

Minden irányba állítható, hideg, konvergens fényt ad. A lámpa steril markolatával az operatőr maga is beállíthatja a fényt a megfelelő irányba.

#### Műtőasztal

A beteget hevederekkel rögzítjük. A műtőasztal beállításánál igen fontos szempont a műtendő szerv, ill. testrész elhelyezkedése. Az asztal kézzel vagy elektromotorral minden irányban állítható az adott műtéti helyzetnek megfelelően. Billenthető laterálisan, illetve horizontálisan, magassága növelhető, illetve csökkenthető. Az asztallap részekből áll, a fejnél, valamint a lábnál lévő asztallaprész a kívánalomnak megfelelően le- és felhajlítható. A műtőasztal magasságát a sebész könyökével azonos magasságba kell beállítani, ez az optimális magasság. A beteg egyes testrészeit a műtőasztal lapjának szegmentumokban történő mozgatásával fokozatosan lehet emelni vagy süllyeszteni. A fektetés, kiemelés módja nagyon fontos, hasi, köldök alatti műtéteknél a beteg medencéje alá kb. 10 cm magas kispárnát, kiemelés teszünk. A műtőasztal fejrészénél található fémkeret; a „lír”, a beteg feje felőli izolálókendő rögzítésére szolgál, egyben a steril műtéti terület és a nem steril aneszteziológiai terület határát jelzi. A lírára szigorúan tilos rákönyökölni, felette átnyúlni.

#### Mayo-asztal

Itt található a műtethez szükséges műszerek és anyagok. Hasi műtéteknél a műtéti régió izolálása után a steril textíliával fedett Mayo-asztalt általában a beteg lába fölé tolják.

#### Műszerasztal

Steril textíliával fedve, a műtétnél esetleg szükséges kiegészítő eszközökkel, anyagokkal, utánpótlással a műtő hátsó traktusában foglal helyet.

#### Ledobó

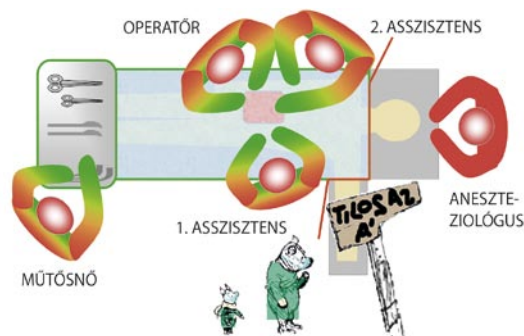
A használt műszerek, törlések ledobására szolgál.

#### Altatógép és az aneszteziológia által használt egyéb műszerek és eszközök

A műtőasztal feji vége mögött foglal helyet az aneszteziológus orvos és asszisztens (az „anesztézia”). A beteget a műtét alatt „monitorozzák” (ld. később): többcsatornás monitor segítségével regisztrálják a fontosabb hemodinamikai és vitális paramétereket (vérnyomás, szívfrekvencia, perctérfogát, vérvolumen, szívteljesítmény, elektrokardiogram, légzésszám, hőmérséklet stb.). Itt vannak elhelyezve a szabad légút biztosításához és a lélegeztetéshez szükséges eszközök is: a száj-garat tubus vagy orr-garat tubus, arcmaszk vagy laryngealis maszk, AMBU-ballon, kézi respirátor, az endotrachealis intubálás eszközei (tubusok, vezetőnyárs, Magill-fogó nasotrachealis intubáláshoz, laringoszkóp, harapásgátló (Guedel-tubus vagy gumicső darab), váladékleszívó katéter) és egyéb eszközök: Braunülök, szárnyas tűk (intravénás kanülök), centrális vénás katéter, artériás katéterek, intravénás infúziós készlet, EKG-tapaszkok, vizeletgyűjtő zsák, vizeletkatéter különböző méretben).

### 3. A műtői személyzet

Az elhelyezkedés (a „műtéti felállás”) a műtéti típustól függ. Ha az operatőr a beteg jobb oldalán operál, akkor az első asszisztens vele szemben, a második asszisztens az operatőr jobb vagy bal oldalán, a műtősnő az operatőrrel szemben, az első asszisztens bal oldalán áll.



Az ábrán a zöld vonal jelöli a steril területet, a piros szín ennek határát, mely mögé a steril személyzet nem léphet.

### 3.1. A műtői személyzet feladatai, felelőssége

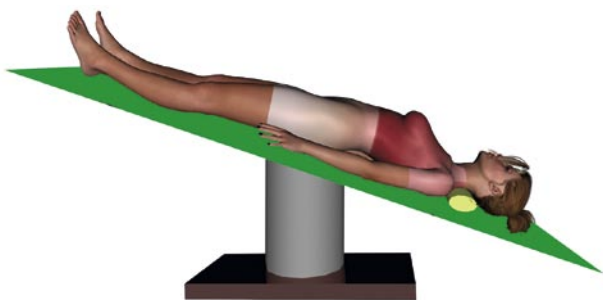
- Az operátor egy személyben felelős a műtét egészéért, a sterilitást is beleértve. Felelős továbbá a műtési indikáció felállításáért, a műtési időpont optimális megválasztásáért, a műtét elvégzéséért a szakma szabályai szerint és a szükség szerinti műtési korrekcióért.
- A műtősnő az instrumentáláson kívül a sterilitás fenntartásáért is felelős – az operátort és a műtői személyzetet erre mindenkor figyelmeztetheti. Felelős továbbá a műszerek, textíliák előkészítéséért és a műszerelésért.
- Az első asszisztens a sebész általános segítése.
- A másodasszisztens feladata a feltárás.
- A műtősegéd felelős a nem steril területekért, feladata továbbá a beteg műtőbe szállítása, a beteg biztonságos elhelyezése a műtőasztalon, segédkezők műtétéknél, beavatkozásoknál, műtői előkészítés, takarítás.

### 4. A betegek fektetése

A beteget elhelyezhetjük háton (standard fektetés pl. hasi műtétek esetén), oldalfekvésben (pl. mellkassebészet), vagy hason fekve (pl. pylonidalis cysta kimetszése). Néhány fektetési típust külön is meg kell említeni.

#### Trendelenburg-helyzet

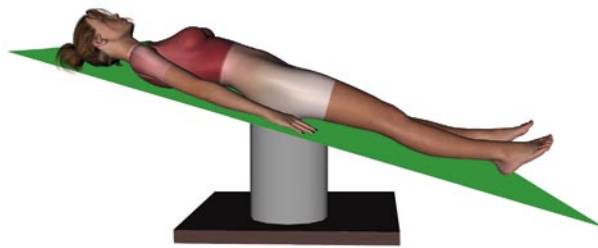
Friedrich Trendelenburg (1844–1924) német sebész által 1881-ben leírt pozíció. A beteg fejjel lefelé, 45°-os dőlésű asztalon fekszik (a fej a vízszintes alá süllyed).



A Trendelenburg-helyzet indikációi: a vénás nyomás csökkentése (pl. varixműtét), kismedencei műtétek, a vékonybelek visszatartása a medencéből (pl. nőgyógyászat, laparoszkópos műtétek). Élettani hatásai: megnövekedett vénás visszaáramlás, emelkedett intracranialis és intraocularis nyomás, megnövekedett intragastricus nyomás (a gyomor tartalom refluxa!), vénás pangás az arcon és nyakon.

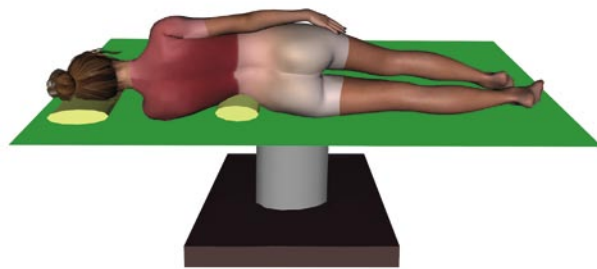
#### Fordított (vagy anti-) Trendelenburg helyzet

Ekkor a fej a vízszintes fölé emelkedik. Élettani hatásai: a csökkenő vénás visszaáramlás miatt perctérfogat (CO) esés, artériás középnyomás (MAP) csökkenés, a tüdő funkcionális rezerv kapacitása megnő.



#### Oldalfekvés

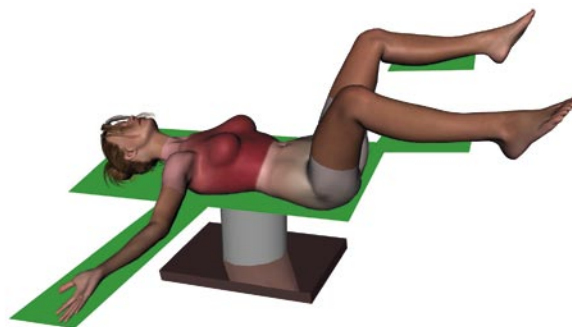
Indikációi: thoracotomiák, vese-, váll-, csípőműtétek. Problémákat okozhat, mivel megváltoztatja a fiziológiás légzést. A *lateralis decubitus* pozícióban flexió, kieme-



lés az asztal közepén (indikációja: nephrectomia); problémát okozhat a vena cava kompresszió miatt csökkenő vénás visszaáramlás és hipotenzió.

#### Kömetsző helyzet

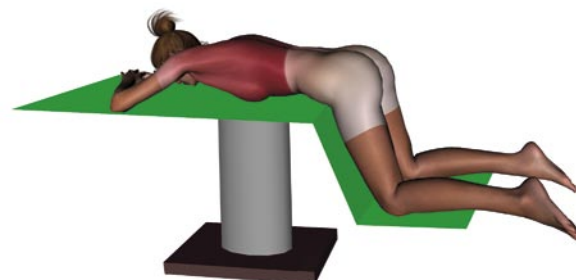
Indikációi: nőgyógyászat, végbélsebészet. Problémát jelenthet, hogy az alsó végtagi autotranszfúzió növeli a *preloadot* (a perctérfogat a beteg volumenstátusától függően változik),



a vitálkapacitás csökken, és az aspiráció kockázata nagy: az anesztézia indukciója tilos ebben a helyzetben!

#### Kraske-féle térd-könyök helyzet

Indikációja: proktológia, rektális, perianális, coccygealis sebészet.





# III. A sebészeti instrumentárium.

## Az alapvető sebészeti műszerek és használatuk

*Jó munkához jó szerszám kell*

A sebészetben használt kéziműszerek gondosan megtervezett, finom eszközök. A többször használatos eszközöknek tartósaknak, könnyen tisztíthatóknak és sterilizálhatóknak kell lenniük, amelyek ellenállnak a legkülönbözőbb fizikai és kémiai behatásoknak: a testnedveknek, váladékoknak, tisztítószernek és sterilizáló eljárásoknak (magas hőmérsékletnek, nedvességnek). Általában jó minőségű rozsdamentes acélból készülnek, az alapanyagban lévő króm és vanádium biztosítja az élek tartósságát, rugalmasságukat, rozsdállóságukat. A sebészek és a gyártó cégek által végzett állandó fejlesztéseknek köszönhetően a műszerek száma ma már igen nagy, ezért csak a főbb kategóriákat és az ezekbe tartozó legfontosabb műszereket tekintjük át.

Az alapvető műszereket funkciójuk alapján négy fő csoportba soroljuk:

1. szétválasztó műszerek
2. fogóműszerek
3. feltáró műszerek
4. egyesítő műszerek és anyagok

A speciális műszerek főbb csoportjai közé dilatátorok, speculumok, szívók és öblítők, szondák, elektromos árammal működtetett eszközök, fűrók, dermatomok, endoszkópok, száloptikás eszközök, ultrahangos szövetroncsolók, cryotomok és lézeres eszközök stb. tartoznak; némelyik kategóriával később részletesebben foglalkozunk.

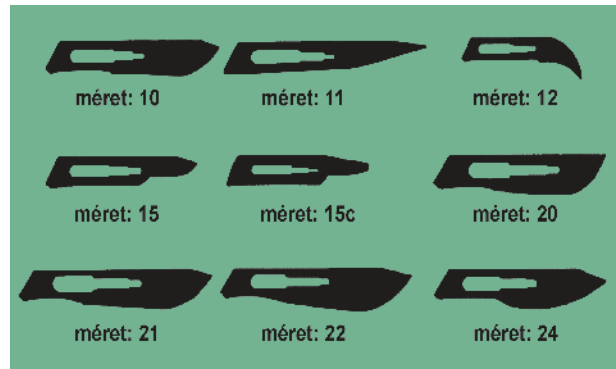
### 1. Szétválasztó műszerek

Ezeknek a műszereknek a funkciója élő szövetek szétválasztása, illetve a sebészetben használt anyagok, pl. varróanyagok, kötszerek elvágása. Ebbe a csoportba tartozik minden olyan eszköz, amelynek éle, vagy hegye van: kések, ollók, fűrészek, osteotomok, fűrók, vésők, a csonthártya leválasztására szolgáló raspatóriumok, *Volkman*-kanalak, biopszia tűk, diatermiás kések stb.

#### Sebészeti kések, szikék

A szövetek szétválasztásakor minimális traumát okoznak. A hagyományos szike helyett ma leggyakrabban műanyag nyelű, eldobható szikét vagy cserélhető pen-

géjű szikét használnak, amelynek a fémnyelére a műtét előtt helyezik fel az egyszerhasználatos pengét.

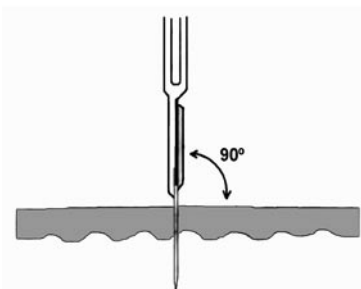


A #3-as nyelet használjuk a kisebb #10–15-ös, a #4-es nyelet a nagyobb #20–23-as pengékhez. Széles pengéjű, domború vágóélű szikéket használunk bőrmetszéshez és a bőr alatti kötőszövet átvágásához, a vékony pengéjű hegyes szikék pedig az erek, vezetékek és a tályogok megnyitásához használhatók. Homorú vágóélű szikét használnak ortopéd sebészetben a térdízületi meniscus eltávolításához.



#### A szike tartása

- A metszést a szike hegyével indítjuk, majd amint lehet, az élével folytatjuk. A műszert általában balról jobbra, illetve magunk felé vezetjük.
- Hosszú egyenes metszéseknél a szikét úgy tartjuk, mint a hegedűvonót: az eszközt vízszintesen fogjuk a hüvelyk-, a mutató- és a középső ujj között, a gyűrűs- és a kisujj a nyél maradékát ölelheti.





- A bőr vagy más nehezebben átvágható szövet esetén a szike nyelét a hüvelyk-, a középső és a gyűrűsujj között tartjuk, a mutatóujjat pedig a penge hátára tesszük, ami erőteljes és jól kontrollálható metszést tesz lehetővé.
- Rövid vagy finom metszésnél a szikét úgy tartjuk, mint a ceruzát, és főként a hegyével vágunk. Metszés közben soha ne fogjuk meg a szike pengéjét vagy a nyelét a pengétől távol!

#### Amputáló kések

A végtagamputációhoz különböző méretű, egy- vagy kétoldali vágó élű késeket gyártanak.



#### Ollók

A szikék mellett leggyakrabban ollókat használunk a szövetek szétválasztására. Ollóval vágjuk el a fonalakat és a kötszereket is. Az ollók különböző méretűek lehetnek, pengéjük egyenes vagy hajlított lehet (*Cooper*-olló). Készítenek szögben hajlított pengéjű ollókat is (pl. a *Lister*-féle kötszerolló). Hegyük lehet tompa (mint pl. a szövetpreparáláshoz használt vaskosabb *Mayo*- és a finomabb, hosszú nyelvű *Metzenbaum*-ollóé) vagy hegyes (mint a szemészetben és az erek megnyitására használt *irisz*-ollóé), de tompa-hegyes végű is.



#### Használatuk

Az olló helyes tartásakor a hüvelykujjat és a gyűrűsujjat a szárazon lévő gyűrűkbe vezetjük, a mutatóujjat disztálisan a műszer szárára helyezük, ezzel rögzítjük az eszközt. Az ollóval – a szikével ellentétben – általában jobbról balra vagy magunktól távolodva vágunk. Balról jobbra vágáskor a csuklót kifordítjuk. A műszer-



nek általában a hegyéhez közeli végét használjuk. Az ollók nemcsak vágásra, hanem tompa szétválasztásra, preparálásra is alkalmasak. Ilyenkor az ollót zárt hegygel vezetjük be a szövetekbe, és ott szétnyitva a penge külső, tompa élével végezzük a szétválasztást.

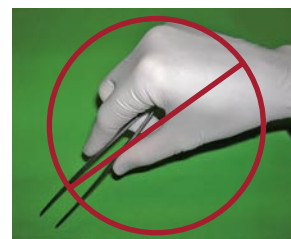
## 2. Fogóműszerek

Ezeket a műszereket a szövetek, eszközök, anyagok megfogására, felemelésére, tartására használjuk. Alkalmazhatók feltárássra, preparálásra, vérzéscsillapításra, belek, vezetékek lumenének elzárására is.



#### Zárszerkezet nélküli fogóműszerek: csipeszek

Ezek a legegyszerűbb fogóeszközök. Különböző méretben, egyenes, hajlított vagy szögben hajlított véggel (fogászati csipesz) készülnek. Végük lehet tompa (anatómiai csipesz), hegyes (szálkacsipesz, szemészeti csipesz), vagy gyűrű alakú is. Csipeszt használunk a szövetek tartására vágás és varrás során, eltartására feltáráskor, az erek megfogására koagulációkor, törlők, gézcsik berakására vérzéskor, a vérzés felitátására, idegen testek eltávolítására. A csipeszt úgy kell tartani, mint a ceruzát, meg-



fogáskor a hüvelyk- és a mutatóujjunkkal nyomjuk össze a két szárukat. Ez biztosítja a legkényelmesebb tartást, a legfinomabb kezelést és a legnagyobb mozgásterjedelmet. Soha ne fogjuk a markunkba a csipeszt!



A horgas (sebészi) csipesz egymásba kapaszkodó fogai megakadályozzák a szövetek kicsúszását, így kis nyomóerőt kell alkalmazni a szövetek biztonságos tartásához. A bőr és a szubkután szövetek megragadására ezért legtöbbször sebészi csipeszt alkalmazunk, de ereket, üreges szerveket (pl. belek) nem szabad megfogni vele (vérzés, perforáció). Erre a célra, valamint törlők, kötések megfogására az anatómiai csipeszt kell választani. Ennek a vége tompa a belső felszínén keresztirányú barázdákkal, amelyek a kicsúszást akadályozzák. A hosszabb ideig anatómiai csipesszel tartott bőr nekrotizálhat.



**Zárszerkezettel ellátott fogóműszerek**

A megfogás rögzítésére zárszerkezettel vannak ellátva. Ez lehet pusztán a nyél rugalmas ereje (pl. cserebogár lepedőcsipesz, *Doyen*-fogó), fogazott zár (pl. érfogók) vagy rögzítő csavar. A fogazott zárral ellátott műszerek többsége felépítésében hasonló az ollóhoz: a rugalmas száruk végén ujjgyűrűk vannak, a szárat pedig csuklópánt köti össze. A gyűrűk alatt található a szárat összekapcsoló zár. A fogó rész belső felszíneinek kialakítása függ attól, hogy milyen célra használjuk az eszközt, lehet sima (pl. bélfogó), recézett (pl. *Péan*-, *Kocher*-, *Lumnitzer*-érfogó), a vége lehet fog nélküli (pl. *Péan*-érfogó) vagy fogazott (pl. *Kocher*-, *Lumnitzer*-érfogó). Ennek megfelelően traumatikus (pl. az előbbi érfogók), illetve atraumatikus fogókat (pl. *Dieffenbach* „bulldog” érfogó, *Satinsky*-érfogó, bélfogó) különböztetünk meg. Ugyanúgy kell tartani őket, mint az ollókat: a hüvelyk- és a gyűrűsujjat a gyűrűkbe helyezzük, a mutatóujjal stabilizáljuk a fogót. A zár kinyitása úgy történik, hogy a hüvelykujjunkkal lefelé nyomjuk az egyik gyűrűt, a gyűrűsujjunkkal pedig felfelé emeljük a másikat, és így az összezáródó fogakat eltávolítjuk egymástól.

**Érfogók**

A vérzéscsillapítás fő eszközei műtét során: az átvágott erek végeinek megragadására vagy átvágás előtt alkalmazva a vérzés megelőzésére használjuk őket.

**Traumatikus érfogók**

*Péan*, moszkító, *Kocher*, *Lumnitzer* (hosszú nyelű „*Kocher*”). A fogó rész egyenes vagy hajlított, a vége tompa. A disszektor hosszú nyelű, 90°-ban hajlított végű eszköz. Szövetek és anyagok (pl. fonalak, törlők) megragadására és preparálásra is alkalmazhatók (*Péan*, moszkító, disszektor).



**Atraumatikus érfogók**

Akkor használjuk őket, ha az erek károsodását el kívánjuk kerülni, az eltávolításukat követően a keringést helyre akarjuk állítani. Idetartozik a *Dieffenbach*-csipesz (bulldog), amelynek gumival bevont pófáit a nyél rugalmas ereje zárja össze. Nagyobb erek lumenének részleges elzárását teszi lehetővé a *Satinsky*-érfogó: miközben a lefogott érszakaszon anastomosist készítünk, alatta a véráramlás zavartalan.

**Egyéb (szövetek, illetve textíliák megfogására szolgáló eszközök)**

Lepedőcsipeszek: az izoláló kendőknek a lírához, illetve egymáshoz és a beteg bőréhez való rögzítésére szolgálnak (cserebogár, *Backhaus*-lepedőcsipesz).



A *Doyen*-fogót a sebkendőnek a bőrseb széléhez való kifogásához, a *Mikulitz*-peritoneumfogót a megnyitott peritoneum szélének megfogásához és tartásához használjuk izoláláskor és varrás során. A magfogót vagy tamponfogót nőgyógyászati műtéteknél a cervix meg-

### III. A SEBÉSZETI INSTRUMENTÁRIUM

ragadására, egyébként pedig a törlők megfogására használjuk a műtéti terület lemosásakor, valamint törléskor (pl. a vér felitatására a sebben).



#### Tűfogók

Ma már szinte kizárólag hajlított tűkkel varrunk, amelyeket a tű megfogására kialakított tűfogókkal fogunk meg és vezetünk. A tűfogók a tűt az e célra kialakított pofarésszel tartják, általában fogazott zárral rendelkeznek. A *Mathieu*-féle tűfogó hajlított szárú, rugós és záras, a tenyerünkben tartjuk. A *Mayo-Hegar*-féle tűfogó érfogóra hasonlít, csak a szárai hosszabbak és a pofája viszonylag rövid, kemény anyagból készül, recézése a tű fogására van kialakítva. Mélyben történő varráskor hosszú nyelű tűfogót használunk.



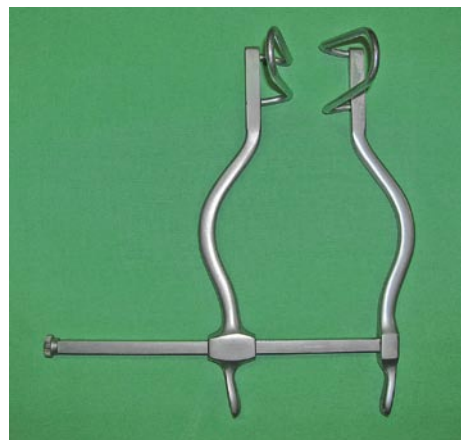
### 3. Feltáró műszerek

A feltáró műszereket a szövetek széttartására és szervek eltartására használjuk, hogy megnöveljük a műtéti terület láthatóságát és hozzáférhetőségét. A kézzel tartott feltárókat (horgas sebkampók, sima *Roux*-féle kampó, *Langenbeck*-kampó, hasúri lapocok stb.) az asszisztens tartja. Ezek minimális szövetkárosodást okoznak (ha az asszisztens csak addig tartja feszülés alatt a szöveteket, amíg szükséges). A helyesen felhelyezett önfel-

tárók (*Weilander*-féle önasszisztens, *Gosset*-féle feltáró stb.) nagy segítséget jelentenek, de vigyáznunk kell, hogy a műszer felhelyezéskor, eltávolításakor és alkalmazás közben ne károsítsák a szöveteket.



*Weilander*-féle önasszisztens



*Gosset*-féle feltáró

### 4. A szövetek egyesítésére használt eszközök és anyagok

#### Sebészeti tűk

A tűket a szemük, testük és a hegyük alapján osztályozzuk. A tű szemét vagy fokát úgy alakították ki, hogy minimális sérülést okozzon a szövetekben. Lehet hagyományos, zárt, ún. francia szemű és szem nélküli (atraumatikus tűk). A szemmel ellátottak közül a francia szemű tűk okozzák a legkisebb traumát.



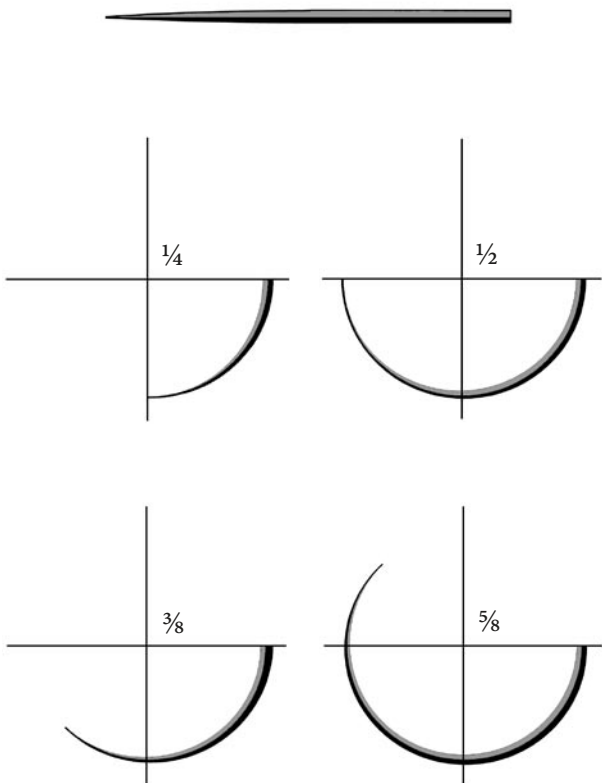
Befűzése úgy történik, hogy a fonalat keresztülhúzzuk a szemben lévő kicsi rugón, amely összezáródik felette. Az atraumatikus tűk idézik elő a legkisebb sérülést:

a fonal a tű fokába gyárilag bele van építve. Készítenek olyan tűt is, amelynek fokából a fonal meghatározott erővel történő rántásra kiszabadul („controlled release”).

A tű hegye lehet vágó, hegyes vagy tompa. A test alakja lehet háromszög alakú, vágó, amelynek három éle van, és lehet lekerekített, ovális vagy kör alakú. A hagyományos vágótű esetén a háromszög csúcsa felfelé, fordított vágótűnél pedig lefelé néz.



A görbületük alapján megkülönböztetünk 1/4-es (1/4 körív) (bőrvarrat, szemészet, ínvarratok készítésére), 1/2-es (izom, fascia varrására), 3/8-os (bőr, fascia, gasztrointesztinális varratokra), 5/8-os tűket (izom, urogenitális traktus varratai). A tűk különböző méretben készülnek. A hajlított hagyományos vágó tűket erős, durvább szövetek (bőr, szubkután szövet, izom, fascia) varrására használjuk. A hegyes végű, lekerekített testű ún. serosa tűk csak minimális lyukat és szövetsérülést okoznak, ezért ilyen tűkkel varrjuk az ereket, szívet, beleket.



### Varróanyagok

A műtét során szétválasztott szövetek egyesítésére, erek lekötésére varróanyagokat használunk. A sebészi fonalaknak különböző követelményeknek kell megfelelniük: kis átmérő, nagy szakítószilárdság, könnyű kezelhetőség, sterilizálhatóság, minimális szöveti traumatizáció és reakció, tökéletes felszívódás vagy teljes eltávolíthatóság. A varróanyagot az anyag fizikai, biológiai tulajdonságainak, a szövet sebgyógyulási ütemének és az adott betegben jelenlévő tényezők (kövérség, fertőzés stb.) ismeretében kell kiválasztanunk. A varróanyagok tulajdonságai közül az alábbiak kiemelendők:

### Fizikai tulajdonságok

- vastagság
- szakítószilárdság
- rugalmasság
- kapillaritás
- szerkezet (monofil, fonott, sodrott stb.)
- vízfelszívó képesség
- sterilizálhatóság

### Alkalmazási tulajdonságok

- hajlékonyság
- csúszóképesség a szövetben
- csomózhathóság
- csomóbiztonság

### Biológiai tulajdonságok

- szöveti tűrőképesség
- felszívódóképesség

A szervezetben minden idegentest, így a fonal is gyulladáshoz vezet, így a fonal is gyulladáshoz vezet, így a fonal is gyulladáshoz vezet. A gyártók arra törekednek, hogy ez minél kisebb legyen, anélkül hogy a szakítószilárdság csökkenne. A szöveti reakció mértéke függ a fonal anyagától: nagyon erős a króm-catgut és a catgut, közepes a lencérna, selyem és a poliamid, mérsékelt a teflon és a poliészter, minimális a polipropilén, poliglikolsav, polidioxanon, acél és a tantál esetén.

A fonalak felosztása *felszívódóképességük* (felszívódó, illetve nem felszívódó), *anyaguk eredete* (természetes, ill. mesterséges), valamint *szerkezetük* (monofil, ill. sodrott, multifil) alapján történik. A felszívódó fonalak többsége enzimatis úton vagy hidrolízis révén bomlik le. A sodrott, multifil fonalak esetén sok rostot sodorunk vagy fonnak össze egy száliba, ezért erősebbek, mint a monofil fonalak. A multifil fonalak könnyen kezelhetők, biztonságosan csomózhatók, viszont a kapillaritásuk révén elősegítik a baktériumoknak a rostok közötti vándorlását és szaporodását, így a fertőzések terjedését. Emiatt fertőzött területen célszerű monofil fonallal varrni. A pszeudomonofil fonalak esetén a multifil fonalat egységes, sima réteggel (pl. polibutiláttal) vonják be, emiatt elveszti a nedvszívóképességét (kapillaritását). A bevont fonalak egyesítik a monofil és a multifil fonalak előnyeit: erősek, könnyen vezethetők, nem nedvszívók.



### III. A SEBÉSZETI INSTRUMENTÁRIUM

A fonalak vastagságát az Európai Pharmacopoea szerint metrikus egységben, 1/10 mm-ben adják meg. Felszívódó catgut anyagnál az 1-es méret 0,1 mm átmérőjű fonalat jelent (a vastagság 0,001–0,9 mm változhat), ez az amerikai nomenklatúra szerint (United States Pharmacopoea, USP) 6–0-ás fonal. A nem felszívódó, valamint a szintetikus fonalak esetén ez az 5–0-s méretnek felel meg. Az eltérés abból adódik, hogy az alkoholban tárolt catgut vastagabb, mint a száraz fonal. Minél nagyobb az egész szám a méretben, annál vastagabb, ill. minél több a 0-ák száma, annál vékonyabb a varróanyag. A mérettartomány 7-től 12–0-g terjed. A Brown és Sharpe szerinti (B & S) méretezés szerint a 20 = 5, a 25 = 1, a 26 = 0, a 28 = 2–0, 32 = 4–0, 35 = 5–0, 40 = 6–0 stb. A fonal hosszúságát is standardizálták.

FONALMÉRET ÉS ÁTMÉRŐ			
USP		ÁTMÉRŐ LIMIT (mm)	METRIKUS MÉRET
FELSZÍVÓDÓ (Catgut króm- és sima)	NEM- FELSZÍVÓDÓ ÉS SZINETIKUS FELSZÍVÓDÓ		
–	6–0	0,070 – 0,099	0,7
6–0	5–0	0,100 – 0,149	1
5–0	4–0	0,150 – 0,199	1,5
4–0	3–0	0,200 – 0,249	2
3–0	2–0	0,300 – 0,339	3
2–0	0	0,350 – 0,399	3,5
0	1	0,400 – 0,499	4
1	2	0,500 – 0,599	5
2	3,4	0,600 – 0,699	6
–	5	0,700 – 0,799	7

USP (1937): "Sutures are assigned a size which is based on a combination of diameter, tensile strength and knot security. The precise criteria vary depending on whether the suture is natural or synthetic fiber, absorbable, or nonabsorbable sutures."

A fonalra kifejtett húzóerőnek alkalmazkodnia kell a szakítószilárdsághoz, ha túl nagy, a fonal meggyengül, vagy elszakad. Ha éles felületen vongáljuk a fonalat (pl. áthúzzuk a franciaszemen), meggyengül; a műszerrel való megfogás helyén a fonalat le kell vágni. A fonal vezetése általában az asszisztens feladata.

#### A. FELSZÍVÓDÓ VARRÓANYAGOK

A szervezetben a fehérvérsejtek lizoszomális enzimjeinek hatására (catgut, kollagén) vagy hidrolízissel (szintetikus fonalak) lebomlanak, és felszívódnak.

#### Természetes anyagok

Használatuk folyamatosan visszaszorul.

##### Catgut

Marha vagy birkabél submucosából készül. Szakítószilárdsága 7–10 napig változatlan, 70 nap alatt szívódik fel. Krómozással (króm-catgut) a felszívódása lassítható. Utóbbi esetben szakítószilárdságát 10–14 napig megőrzi, felszívódási ideje 90 nap. Készül monofil és multifil formában. A sima catgutot felületes erek lekötésére, nyálkahártyák, a szubkután szövetek varrására, a króm-catgutot fasciák, peritoneum egyesítésére használják. (A klinikumból már kivonták.)

##### Kollagén

Marhain kollagén rostjaiból készül sima és krómzott formában. Alkalmazási területe megegyezik a catgutéval. (A humán gyakorlatban nem alkalmazzák.)

#### Szintetikus anyagok

Rendkívül inerte, nagy a szakítószilárdságuk. Csaknem minden szövetben (peritoneum, fascia, szubkután, ízület) használhatók varrásra és lekötésre. Hátrányuk, hogy nem csúsznak simán a szövetekben, és akár 6 félcsomót is kell kötni rájuk, hogy biztonságos csomót kapjunk.

##### Poliglikolsav

A Dexon poliglikolsavból készül, fonott, polikaproláttal bevont varróanyag. Kiváló a szakítószilárdsága (kb. három hétig változatlan) és biztonságosan csomózható. Teljesen felszívódik 60–90 nap alatt.

##### Poliglaktin

A Vicryl fonott, poliglaktin 910-ból készült, bevont (poliglaktin 370 kopolimerrel), a Dexon-hoz hasonló varróanyag. Szakítószilárdsága 65% a 14. napon, felszívódása 40 napig minimális, 56–70 nap múlva teljes. Nem feszülő szövetek egyesítésére, lekötésére használható (lágyszövetsebészet, érlekötés).

##### Polidioxanon

A PDS II alapanyaga poli-p-dioxanon. Monofil fonal, a szöveti reakció minimális, szakítószilárdsága 70% a 14. napon. Felszívódása 90 napig minimális, 6 hónapon belül teljes. Lágyszövet-, gyermek-, plasztikai, gasztrointesztinális (colon) sebészetben alkalmazzák.

#### B. NEM FELSZÍVÓDÓ VARRÓANYAGOK

Anyaguk ellenáll az enzimikus emésztésnek. Lehetnek monofilek vagy multifilek, bevontak vagy bevonat nélküliek. Lassabban gyógyuló szövetekben, illetve nagyon biztos varratokra, lekötésekre használjuk őket. Vagy bent maradnak, ilyenkor hegyszövetbe ágyazódnak, vagy eltávolítjuk őket a teljes gyógyulás után.

#### Természetes anyagok

Jobbára történeti jelentőségük van. (Selyem-, len-, gyapotfonalat a klinikum már nem alkalmaz.)

##### *Selyem*

A selyemhernyó által termelt fehérjeszálakból készülő fonott varróanyag. Erős és könnyen kezelhető, a legtöbb szövetben használható. Szárazon kell használni. Jelentős szöveti reakciót okoz. Szakítószilárdsága több mint egy évig megtartott, proteolízissel két év alatt felszívódik.

##### *Lencérna*

Sodrott fonal. Gyengébb, mint a selyem, benedvesítés (fiziológiás sóban történő beáztatás) után erősebbé válik. Szakítószilárdsága 50% 6 hónapig, 30–40% 2 évig. Méretezése a vastagtól a vékony felé haladva: 25-ös (0,4 mm), 40-es (0,25 mm), 60-as (0,167 mm), 80-as (0,125 mm), 100-as (0,1 mm), 120 (0,083 mm).

##### *Gyapot*

Sodrott gyapotrostokból készül. Ezt is be kell áztatni fiziológiás sóoldatba. Felhasználási területe megegyezett a selyemével és lencérnáéval.

##### *Rozsdamentes acél*

Alig okoz szöveti reakciót. Monofil és sodrott formában gyártják. Ritkán használják, mivel nehezen kezelhető, töredezhetséges, és könnyen elvágja a szöveteket. Ín- és csontegyesítésre, ideg- és retenciósvarratokra, bőrzárásra szokás alkalmazni. Számozása Brown és Sharpe szerinti.

#### Szintetikus anyagok

##### *Poliészterek*

Lehet monofil (Miralene, Mirafil), de legtöbbször fonott varróanyag, amely készülhet bevonat nélkül (Dacron, Mersilene, Dagrofil), teflonbevonattal (Ethiflex, Synthofil), illetve polibutilát-bevonattal (Ethibond). Ez a legerősebb varróanyag a rozsdamentes acél mellett. A legkülönbözőbb szövetekben használható, elsősorban a kardiovaszkuláris sebészetben.

##### *Poliamid (Nylon)*

Gyártják monofil (Ethilon, Dermalon), de fonott fonalként is bevonattal (Surgilon, Nurolon, Supramid). A fonott formáját a legtöbb szövetben lehet használni, amelyben multifil nem felszívódó varrat használható (általános zárás, mikrosebészet). Szakítószilárdsága 80% 1 évig, 70% 2 évig, 66% 11 évig, minimális gyulladásos választ okoz.

##### *Polipropilén*

Monofil varróanyag (Prolene, Surgilen), a szövetekhez nem tapad, csak minimális szöveti reakciót okoz, nagy a szakítószilárdsága (100% 2 évig), és a csomókat jobban megtartja, mint a többi szintetikus fonal. Használják az általános, kardiovaszkuláris (érvarrat) és plasztikai sebészetben. Fertőzött területen is alkalmazható.

## IV. Alapvető szövetegyesítő lehetőségek

*Not too many—not too tight.  
Not too wide—and get them out!*

A műtét befejezésekor a szöveteket varratokkal vagy kapcsokkal egyesítjük. A varratok készítésekor a szöveteket öltésekkel egyesítjük, majd a fonalakat megcsomózzuk. A sebgyógyulás alapvető feltételei, hogy a szövetegyesítés pontos és feszülésmentes legyen, holttér ne keletkezzen, és biztosítsuk a seb optimális vérellátását. Olyan kevés fonalat használjunk, amennyi csak lehetséges, és csak annyi öltést, amennyi szükséges. Varratot használhatunk vérzéscsillapítás céljából is (ld. később).

### 1. Varrattípusok



*Rétegszám szerint:* egyrétegű (csak egyfajta réteget öltünk), két- vagy többrétegű (mindent átöltő).

*Mélység szerint:* egy- vagy kétsoros (ritkán többsoros).

*Hosszanti sorrend alapján:* egyes (csomós vagy megszakított) és tova futó.

### 2. A réteges szövetegyesítés szempontjai



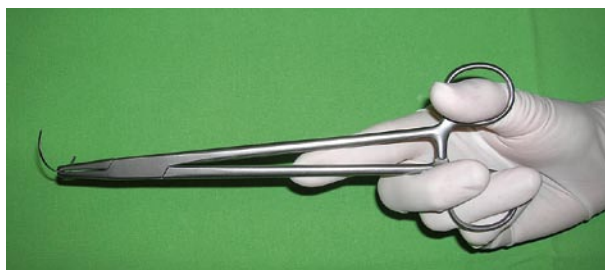
- A varratot ne helyezzük túl közel a sebszélhez, hogy a fonal a szöveteket ne szakítsa át. A sebszélről kb. 0,5–1 cm-re öltünk be, és a másik sebszélre ugyanilyen távolságra öltünk ki (általában magunk felé öltünk).
- Az öltések egymástól egyenlő távolságra legyenek (kb. 1–1,5 cm-re).
- A csomók ne a sebszélek fölé, hanem a sebvonalra kerüljenek.
- Egymással szemben öltünk, így nem keletkeznek ráncok, illetve rések.
- A sebszélek ne legyenek befelé fordulva (az invertált sebszél vastag heggel gyógyul).
- Felületes sebeknél a seb alapjáig öltünk le, így nem marad holttér, melyben a vér, sebváladék könnyen összegyűlhet (sebfertőzés, szövődmények).

- A fonalat ne húzzuk meg túl erősen, hogy elkerüljük a szövetek isémiáját.
- Mély sebet többnyire több rétegben zárunk.
- Bőröltésnél több szövetet öltünk át a seb mélyén (az öltés szélesebb), mint a felszíni rétegben.

### 3. A tűfogó tartása



- Öltés során csuklónkkal kövessük a tű görbületét.



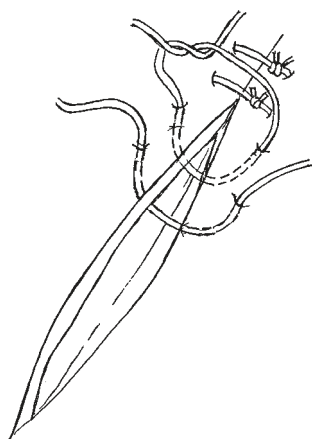
- A tű helyes pozíciója (1/3–2/3 arány, kb. 70°-ban elforgatva).



## 4. Megszakított csomós varratok



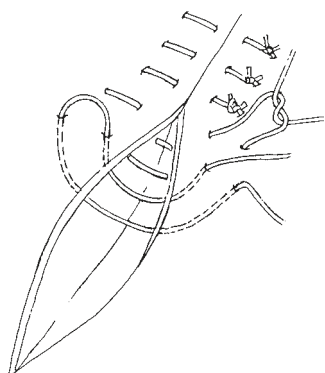
### 4.1. Egyszerű csomós varrat (*sutura nodosa*)



A bőr, fascia, izom gyakori varrat típusa. Minden öltés után csomózunk. Vigyázni kell, hogy minden varrat azonos feszülés alatt álljon.

Előnye, hogy ha egy varrat kibomlik, a többi varrat még megfelelő tartást biztosít, illetve egy varrat eltávolítható anélkül, hogy az egész seb szétnyílna. Hátránya, hogy hosszadalmas, mert minden öltést csomóval kell befejezni.

### 4.2. Vertikális matracsöltés *sec. Donati*



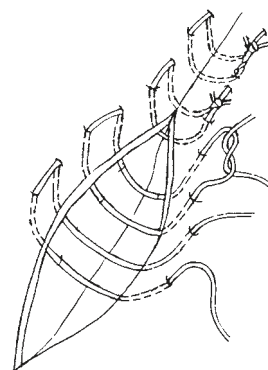
A bőr leggyakoribb varrata a *Mario Donati* (1879–1946) milánói sebészstanárról elnevezett Donati-öltés. Az angol nyelvű szakterületen gyakran és helytelenül Blair-Donati suturának említik (Lyman C. Blair 1964-ben írta le az "upside-down, continuous, subcuticular" suturát). Kétsoros öltés: mély, a bőrön és a szubkután rétegen tör-

tendő átöltés (feladata a seb zárása), ill. felületesen a bőrszélbe helyezett visszaöltés (ennek a feladata a bőrszélek egyeztetése). A két öltés egy, a sebre merőleges függőleges síkban helyezkedik el.

### 4.3. Vertikális matracsöltés *sec. Allgöwer*

Az *Allgöwer*-varratot 1963-ban írta le *Martin Allgöwer* a Baseli Egyetem sebésze (1917–), ebben az esetben kedvezőbb a hegképződés. A vertikális matracsöltés speciális formája, az egyik oldalon a fonal nem kerül ki a bőr felszínére, hanem intrakután halad.

### 4.4. Horizontális matracsöltés

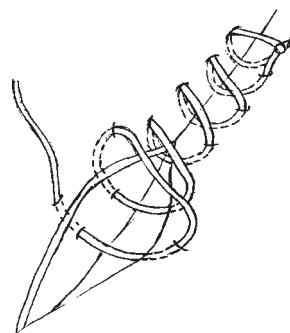


Dupla öltés: a visszaöltés az eredetitől kb. 1 cm távolságban, vele párhuzamosan ugyanabban a rétegben halad.

## 5. Tovafutó varratok



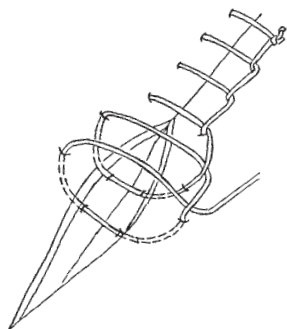
### 5.1. Egyszerű tovafutó varrat (szűcsvarrat, *sutura pellionum*)



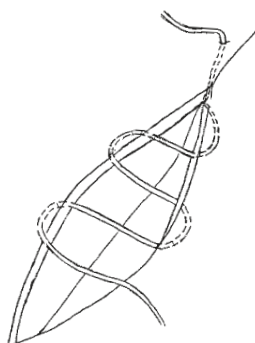
Nem feszülő szövetek, peritoneum, belső szervek fala, gyomor, bélrendszer, nyálkahártya varrata. Előnyei: 1. gyorsan kivitelezhető, mert csak a varratsor elején és végén csomó-

zunk (itt nem húzzuk át a fonalat teljesen, hanem önmagával csomózzuk). 2. A feszülés egyenletesen oszlik el a seb teljes hosszában. A varrás során az asszisztens feladata a fonal folyamatos tartása és vezetése (kézzel vagy csipeszszel), hogy megakadályozzuk a fonal kilazulását.

### 5.2. Megakasztott tovafutó varrat



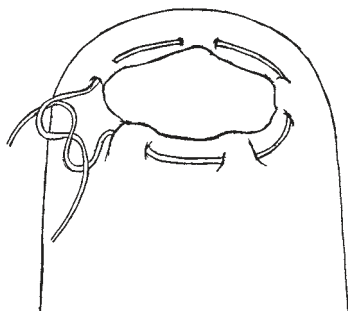
### 5.3. Intrakután tovafutó varrat



A varrat a dermisben fut, a fonal a seb elején és a végén kerül ki a bőr felszínére. Jó a hegeképződés. A két fonálvéget csomózzuk, vagy a bőrhöz ragasztjuk.

### 5.4. Dohányzacskó-varrat

A gyomor-béltraktus nyílásait (pl. nyitott appendectomia esetén a csonk buktatását) zárjuk ezzel a varrattal. A területet körülöltjük, majd a szövetszéleket csipesz segítségével a nyílásba süllyesztjük, a fonalat meghúzzuk, és megcsomózzuk.

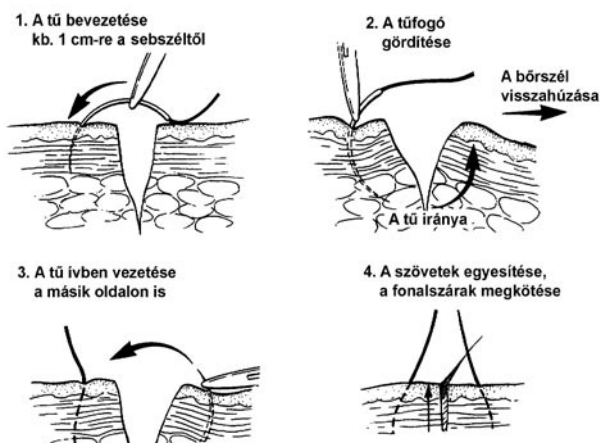


## 6. Szövetegyesítés a gyakorlatban

### 6.1. A bőr vagy a szubkután réteg suturája egyszerű csomós öltésekkel



- Az öltéshez kb. 30–35 cm-es fonal (*in vitro* gyakorlásra lencérna), tű és tűfogó szükséges.
- A velünk szemben lévő oldalon a subcutist kb. 0,5 cm mélyen horgas csipeszszel megfoglaljuk. A kifeszített szövetbe magunk felé beöltjük a tűt, a tű hegyével ferdén és lefelé kb. 1–2 cm mélyen öltünk be.
- A hozzánk közelebbi szöveteket felvéve, a tűt gördítve toljuk magunk felé, csuklónkkal követve a tű görbületét. Csuklónkat egészen addig gördítjük, amíg a tű hegye elő nem bukkan (mély öltéseknél előfordulhat, hogy a tűfogóval fogást váltva toljuk tovább a tűt). Az operatőrnek mindig látnia kell a tű hegyét, amikor lehetséges.
- A szövetekből előbukkant tűt a hegye alatt horgas csipeszszel megfoglaljuk, majd a tűfogóval a csipeszünk alatt megragadva, csuklóból gördítve teljesen kihúzzuk a sebből. A tű hegyét soha ne fogjuk meg.
- Az öltés végén a tűt mindig a tűfogóba befogva adjuk vissza a műtősnőnek (a nyitott seb felett elvesztett tű számos szövődeményt okozhat). A fonal másik, szabad végét az asszisztens tartja, így a fonal a tűből már kihúzható.
- Az öltések között kb. 1–1,5 cm-es távolságot tartunk. A csomókat megkötjük, de nem vágjuk le felettük a fonalat. A feszesen, az asszisztens által megemelve tartott, megcsomózott fonalak a következő öltés behelyezéséhez nyújtanak segítséget.
- A fonalakat csak a réteg tökéletes egyesítése után vágjuk le közvetlenül a csomók felett.





## 6.2. Bőrvarrat készítése Donati-típusú öltésekkel

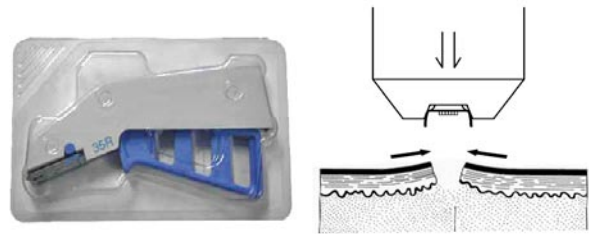


- A varrás gyakorlásához 40-es lenfonalat vagy nylon fonalat és bőrtűt (3/8-os, 1/4-es vágótű) használunk.
- A varrat készítése során a seb mélyebb és felülete-sebb rétegébe külön-külön öltünk be, ezáltal a sebszélek pontosan illeszkednek. A tűnk távolabbi bőrszél horgas csipesszel megfogjuk és a sebszélről kb. 1 cm-re magunk felé öltünk a bőrbe, mintegy ráhúzva a tűre a sebszél.
- Ezután a közelebbi sebszélbe öltünk, bentől kifelé haladva. A tűt kihúzzuk a bőrből, és az ellentétes irányú, visszakézből történő öltéshez a hegyével az ellenkező irányba fordítjuk. A tűfogó helyzete eközben nem változik, majd befogjuk a tűt a tűfogóba.
- A hozzánk közelebbi bőrszél fellemeljük horgas csipesszel, és kb. 1–2 mm távolságra a sebszélről visszakézből beleöltünk. Az öltés a cutis-subcutis határán jön ki.
- Ezután a távolabbi bőrszélben belülről öltünk kifelé: a cutis-subcutis határán öltünk be, és kb. 1–2 mm-re a bőrszélről jön ki a tű hegye. Ezzel a felületes visszaöltéssel pontosan egyesítjük a sebszéleket és megakadályozzuk, hogy a bőrszélek ki-, ill. beforduljanak.
- Kihúzzuk a tűt, a fonalat megcsomózzuk, nem túl erősen, hogy elkerüljük a csomó alatti terület isémiáját. A varratok elkészítése után elvágjuk a fonalat 0,5–1 cm-es csonkot hagyva a csomók felett.
- A seb környékét povidon-jodiddal (vagy jódtinktúrával) fertőtlenítyük, és fedőkötéssel látjuk el.



pocsrakóval – a bőrfelszínre merőlegesen – egy határozott mozdulattal behelyezi a kapcsot a két horgas csipesz közötti területbe. A műszer összenyomása-kor a kapocs végei záródnak. A kapcsok egymástól való távolsága 1–1,5 cm. A műszer másik végével történik a kapocs kiszedése. *Tilos* kapcsokkal zárni pl. a kéz és a hajas fejbőr sebeit.

2. A bőrseb zárása történhet modern, bőrcapcsok behelyezésére alkalmas géppel is.



3. A varrógépek (*stapler*) az egyesítendő szövetet egy, vagy két sorban kapcsokkal egyesítik. A készülék a fémkapcsokat az ellenkező oldali üllőbe préseli, ahol azok meggyöngyösül záródnak, anélkül, hogy a szövet zúzódna. Fő típusok:

- Lineáris varrógép (vágó-varrógép): kétsoros kapocscsal egyenes vonalban zárja a szövetet, vagy kétszer kétsoros kapocscsal zár, és közte átvágja a szövetet (gyomor-bél- és tüdősebeszet), a kapocsmagasságokat a szövet vastagságához arányosítják.
- Körvarrógép: cső alakú szervrészletek egyesítése (oesophagus-, bélsebeszet).

## 6.3. Szövetek egyesítése kapcsokkal



A szövetegyesítés nemesacélból vagy titán ötvözetből készült fémkapcsokkal történhet. Alkalmas bőrsebek zárására, valamint pl. a gyomor-bélrendszer varratainak elkészítésére. A bőr esetén olyan területen használunk kapcsokat, ahol a szövetek nem feszülnek, és jó a gyógyhajlam, pl. appendectomia, strumectomia vagy sérvműtét után. Kapcsokat alkalmazhatunk minden lumennel rendelkező képleten is (erek, járatok), ezt a módszert alkalmazzuk pl. a videó-endoszkópos sebeszetben is.

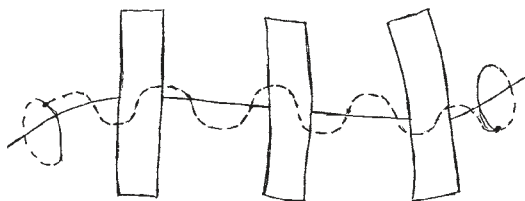
1. A kapcsok a kezelésükre alkalmas speciális fogóműszer, pl. a *Michel*-féle kapocsrakó/szedő műszer pózfájába (applikátor) illenek. A kapocsrakó széles, lapos, csipeszszerű részével fogjuk meg a kapcsot. Az asszisztens két horgas csipesz segítségével egyezteteti és megemeli a bőrszéleket. Az operatőr a ka-



- Dohányzacskó-öltésre alkalmas varrógépet alkalmaz a bélsebeszet.
- Vaszkuláris stapler: erek tökéletes elzárására alkalmasak, hármas kapocssorral.

## 6.4. Egyéb szövetegyesítő módszerek

1. Szövetragasztók: általában fibrinbázisból állnak (fibrin, kollagén, trombin), a véralvadás utolsó szakaszát idézik elő, így szilárd fibrinháló keletkezik. Felhasználási területük: anastomosis, ér- és idegvarratok biztosítása, bőrtranszplantátumok rögzítése, vérzés-csillapítás (ld. később).



2. Szövetegyesítés öntapadó csíkokkal: ragasztó csíkok (*Steri-Strip*) alkalmazhatók, ha a sebszélek jól összeilleszthetők, kisebb, varrást nem igénylő sebeknél. Használják az intrakután varratok megerősítésére is.

## 7. Varratok a különböző szövetekben

### Bőr

Általában nem felszívódó fonalat (selyem, szintetikus anyag) használunk. Alkalmazott varratípusok: egyszerű csomós öltés, vertikális matracöltés (*Donati-*, *Allgöwer-* öltés), intrakután tovafutó öltéssor. Fémkapcsok, gépi kapocsrakás, ragasztócsík (*Steri-Strip*: kisgyermekek, intrakután varratok kiegészítő rögzítése), drótvarrat (nehéz sebgyógyulás esetén) is alkalmazható.

### Nyálkahártya

Vékony, felszívódó varratot (régebben catgut) alkalmazunk.

### Gyomor-béltraktus

Nagy a varratelgtelenség veszélye. *Lembert-* (seromuscularis beöltés az egyik oldalon és kiöltés a másikon), *Albert-* (minden réteget átöltő), *Czerny-*varrat (kétsoros: *Albert-*varratot követő *Lembert-*varrat) alkalmazható. Gyakran különféle varrógépeket használnak (ld. ott).

### Izom

A hagyományos varróanyag a catgut (ma már alig alkalmazták). Többnyire felszívódó fonalakkal készített öltésekkel zárjuk az izmot a fasciával együtt.

### Fascia

Csomós öltésekkel egyesítjük selyem, vagy szintetikus varróanyaggal.

### Ín

Nem felszívódó monofil vagy drótfonalt alkalmazunk.

### ÉR

Nem felszívódó szintetikus fonallal (leggyakrabban Prolene) varrjuk, gyakran mikrosebészeti technikával.

### Ideg

Mikrosebészeti technikával, nem felszívódó monofil fonalakkal egyesítjük (ld. mikrosebészet).

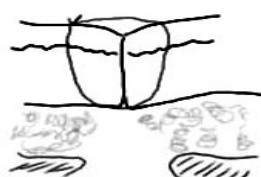
### Parenchymás szervek (máj, lép, vese)

Felszívódó varróanyaggal, matracöltéssel varrjuk.

## 7.1. Varrattechnikai hibák



Holttér-képződés:



Elégtelen mélység:



Egyenlőtlen sebszélek:



Csomó a sebvonalban:



## 7.2. A varratok eltávolítása

A varrateltávolítás ideje (általában 3–14 napon belül) függ a varrat helyétől (feszülés alatt lévő területről később távolítjuk el a varratot), a műtéti terület vérellátásától (jobb vérellátású területről hamarabb távolítható el a varrat) és a páciens általános állapotától. Az arcon 3–5 nap, a fejbőrön és hasfalán 7–10 nap, a törzsen és az ízületek esetén 10–14 nap, a kézen és karon 10 nap, a lábcszáron és a lábon 8–14 nap múlva történik varratszedés.

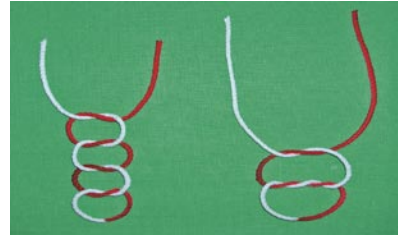
### Egyszerű csomós öltés eltávolítása

- A bőr dezinficiálása után a fonalat anatómiai csipesszel megfogjuk, kissé megemeljük, és úgy vágjuk át a fonalat a bőr felett, hogy a bőr felszínén lévő részt ne húzzuk át a seben, így elkerüljük a fertőzés kialakulását.
- Tova futó intrakután varrat esetén az egyik fonalvéget a bőr felett átvágjuk, és a másik végét a seb irányában kihúzzuk.
- Kapcsok eltávolítása a *Michel-*féle kapocsrakó/szedő műszerrel történik. A kapocs eltávolításakor horgas csipesszel megfogjuk a kapocs száránál lévő gyűrűt. A kapocsszedő élét a sebvonal és a kapocs közé a kapocs hajlatába csúsztatjuk, a műszert összezárjuk, így a kapocs szétnyílik, és a tartóhorgok kicsúsznak a bőrből.

## 8. Csomózás



A sebészetben a varratokhoz vagy lekötésekhez használt fonalak végeit speciális technikával kötött csomókkal egyesítjük. Alapvető követelmény, hogy gyors, szilárdan tartó, és megbízható legyen. A nem megfelelően megkötött csomó súlyos posztoperatív szövődeményeket okozhat; a laza csomó nagyobb heg képződéséhez vezet, a szorosan megkötött csomó a vérkeringés csökkenése miatt lassítja a sebgyógyulást, így mindkét eset a varratok elvesztéséhez, varratéltelenységhez is vezethet. A csomó lehetőleg olyan kicsi legyen, mely felszívódó fonál esetén nem okoz szöveti reakciót, nem felszívódónál, mint idegentest minimális szöveti választ idéz elő. A csomózás végén a fonalakat közvetlenül a csomó felett kell levágni (kivéve a bőrvarratoknál, ahol a varratkiszedés megkönnyítésére hosszabb fonalat hagyunk).



- A sebészetben legalább két, egymás fölött elhelyezett fél csomót tekintünk egy csomónak: az első az alapcsomó, a második, a befejező csomó, mely ellentétes irányú az előzővel, rögzíti a csomót. A csomózás előtt a fonalvégeket mindig keresztezni kell. A csomók száma a sebési fonál típusától függ, szintetikus monofil fonalak esetén 5–6 csomót kell kötni a biztonságos rögzítéshez, sodrott fonál esetén 3–4 csomó elegendő.
- A sebészetben használatos csomózási technikák: kétkezes csomózás, egykezes csomózás (az egyik kéz csomóz, a másik a fonalvéget tartja, de a csomó meghúzásában mindkét kéz részt vesz), műszeres csomózás.

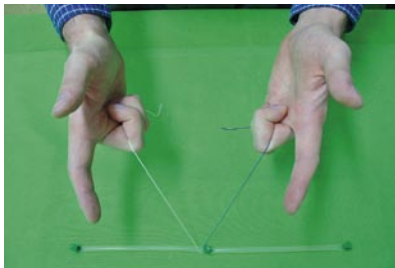
### 8.1. Csomózási alaptípusok a sebészetben

- A csomók elkészítésének többféle módja, technikája van. A mindennapi életben használt *asszony* vagy *kofacsomóban*, azonos módon két egyszerű „félcsomót” kötünk egymás fölé: a másodikban a fonalak végének iránya azonos az elsőével. Mivel ez a csomó könnyen kiomlik, a sebészi gyakorlatban nem szabad használni.

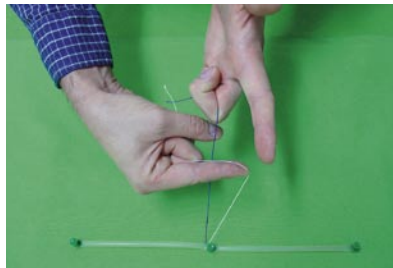
### 8.2. Kétkezes csomózás

A kétkezes csomózási technika esetén a csomózásban mindkét kéz egyformán aktívan vesz részt. Főleg feszülés alatt álló szöveteken alkalmazzuk. A kétkezes csomók legfontosabb típusai: a tengerész- vagy hajócsomó, a sebészcsomó és a bécsi csomó.

#### 1. Tengerész- vagy hajócsomó



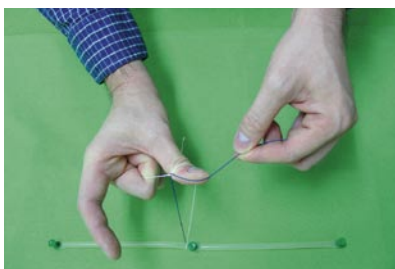
1. A fonalakat keresztezzük, a felső (fehér) szálát a jobb kézzel fogjuk. A fonalvégeket az utolsó három ujjunkkal a tenyerünkhöz szorítva tartjuk, a hüvelyk- és a mutatóujjunk szabad.



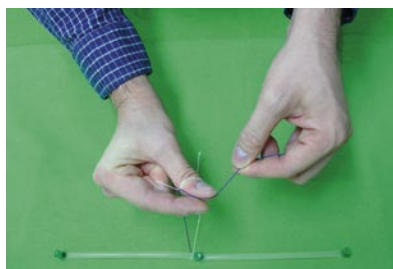
2. A felső fonalat a jobb mutatóujjal átoltjuk az alsó (kék) szál felett a bal oldalra.



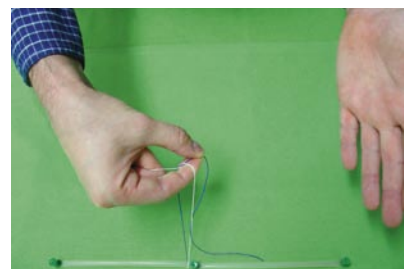
3. A jobb hüvelykujjunkat alulról a hurokba dugjuk.



4. A bal kézben lévő fonalat a hurokban lévő jobb hüvelykujj begyére fektetjük.



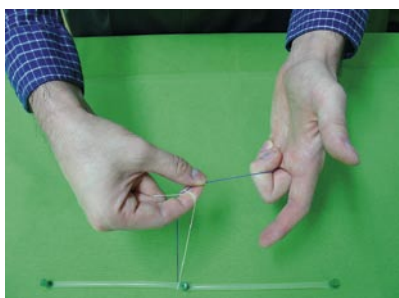
5. A jobb hüvelyk- és mutatóujjunkkal megfogjuk a fonalat.



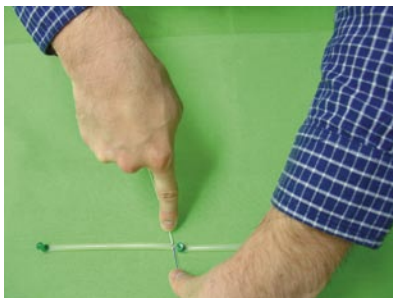
6. Bal kézzel elengedjük, majd a két ujjal átvezetjük a fonalat a hurkon.



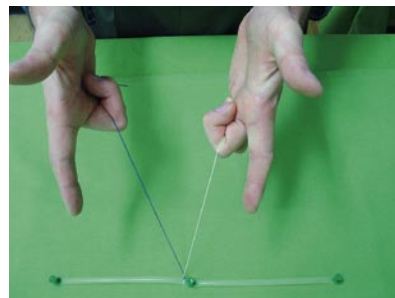
## IV. ALAPVETŐ SZÖVETEGYESÍTŐ LEHETŐSÉGEK



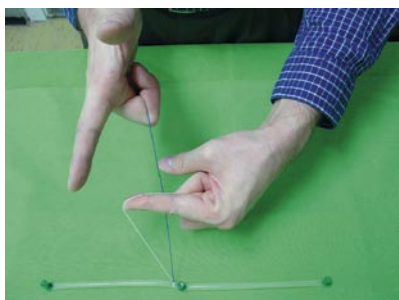
7. Bal kézzel ismét megfogjuk a fonalat.



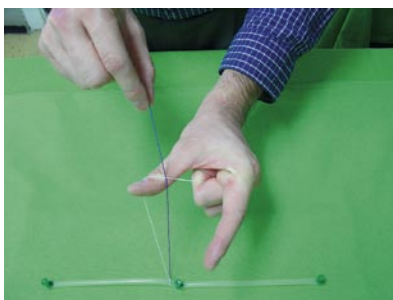
8. Mindkét kéz segítségével levezetjük és meghúzzuk az alapcsomót.



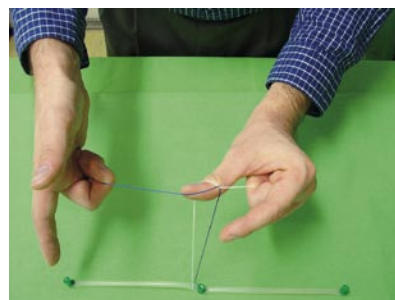
9. Ellenkező irányban keresztezzük (kicszeréljük a két kezünk között) a két fonalvéget: a felső (fehér) szálát a bal kezünkben tartjuk.



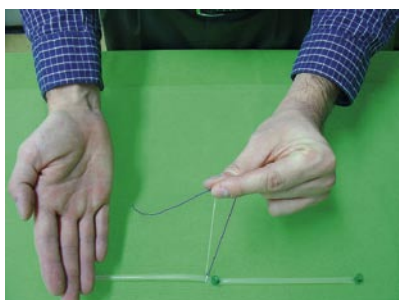
10. A felső fonalat a bal mutatóujjal áttoljuk az alsó (kék) szál felett a jobb oldalra.



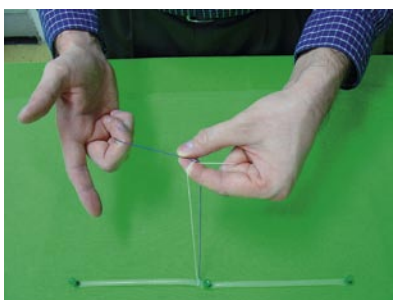
11. A bal hüvelykujjunktól alulról a hurrokba dugjuk.



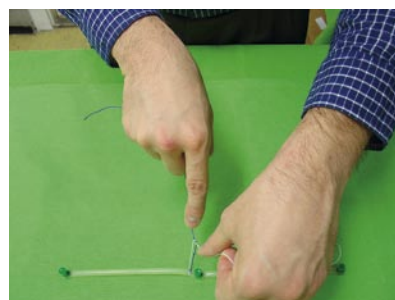
12. A jobb kézben lévő fonalat a hurokban lévő bal hüvelykujj begyére tesszük.



13. A bal hüvelyk- és mutatóujjunkkal megfogjuk, jobb kézzel pedig elengedjük a fonalat.



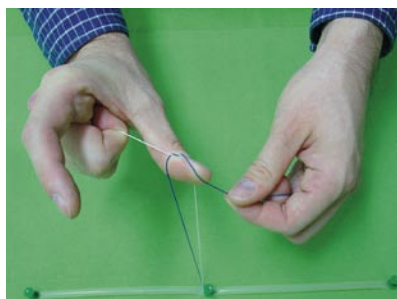
14. A két ujjunkkal átvezetjük a fonalat a hurkon, majd jobb kézzel ismét megfogjuk.



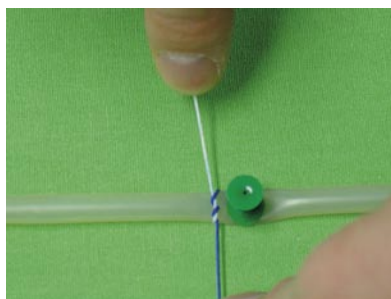
15. A két kéz segítségével levezetjük és meghúzzuk a befejező csomót.

### 2. A sebészcsomó

A csomózás technikája azonos a tengerészcsomóéval (ld. fenti 1–6. ábra), de az alapcsomó kötése során kétszer vezetjük át a fonalat a hurkon, majd az alapcsomót – a tengerészcsomóhoz hasonlóan – egy ellenkező irányú befejező csomóval rögzítjük. Erős, biztonságos csomót eredményez, amelyet elsősorban feszülő szöveteknél (bőr, fascia) használunk.



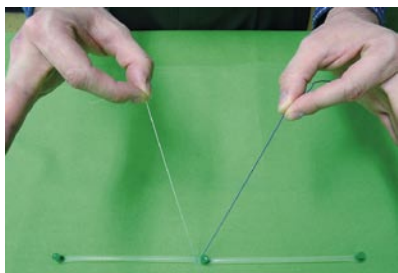
7. Bal kézzel ismét megfogjuk a fonalat.



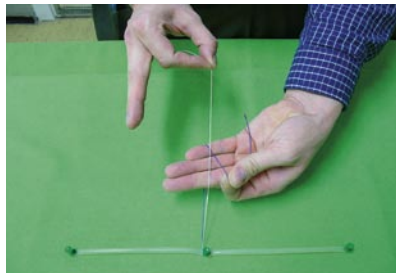
8. Mindkét kéz segítségével levezetjük és meghúzzuk az alapcsomót.

3. Bécsi csomó

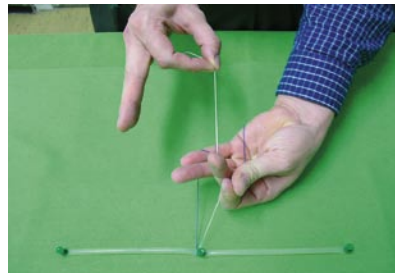
A csomózás technikája más, de végül ugyanolyan csomót eredményez, mint a tengerészcsomó. Gyorsabb, elegánsabb, jól alkalmazható kevésbé feszülő szöveteknél (pl. szubkután szövetek, bőr).



1. A fonalakat keresztezzük, az alsó (kék) szálát a bal kézzel fogjuk. A fonalvégeket a hüvelyk- és a mutatóujjunk közt tartjuk.



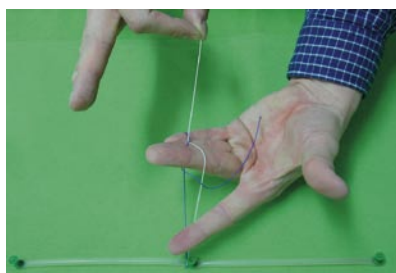
2. A bal kezét a fonal fölé visszük, a kisujj laterális oldalát ráfektetjük a fonalra, és a csuklót kifelé fordítjuk. Így a bal tenyér felfelé néz.



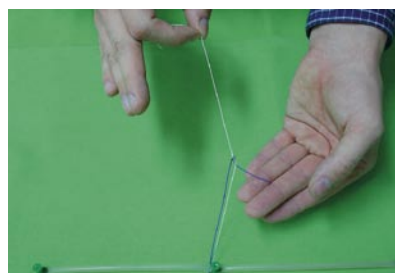
3. A bal kéz középső ujjának begyére ráfektetjük a jobb kézben lévő (fehér) fonalat, majd az ujjat behajlítva a másik fonal alatt áthúzzuk.



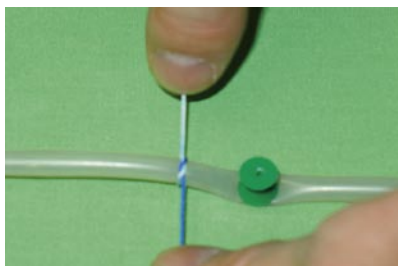
4. A bal kézben lévő fonal a középső és a gyűrűsujj közé kerül.



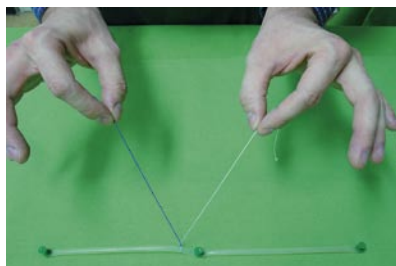
5. A két ujjat összezárva megfogjuk a fonalat, majd a hüvelyk- és a mutatóujjunkkal elengedjük.



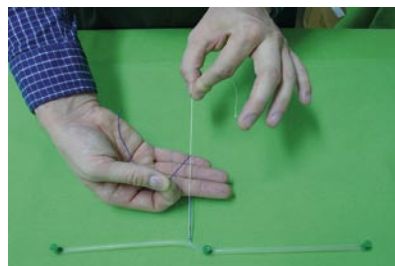
6. A két ujj között tartva átvezetjük a hurkon a fonalat.



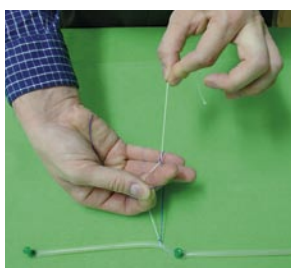
7. A fonal két szárát a tenyerünkben tartva, a mutatóujj hegyét ráhelyezve levezetjük a csomót, és meghúzzuk.



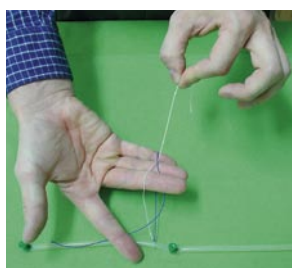
8. Ellenkező irányban keresztezzük (kicszeréljük a két kezünk között) a két fonalvéget: az alsó (kék) szálát a jobb hüvelyk- és mutatóujjunk közt tartjuk.



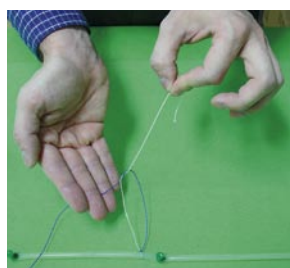
9. A jobb kezét a fonal fölé visszük, a kisujj laterális oldalát ráfektetjük a fonalra, és a csuklót kifelé fordítjuk. A jobb tenyér felfelé néz.



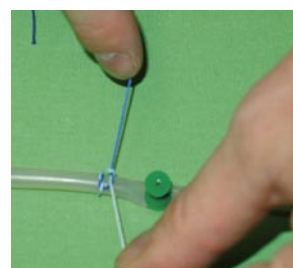
10. A jobb kéz középső ujjának begyére ráfektetjük a bal kézben lévő (fehér) fonalat, majd az ujjat behajlítva a másik fonal alatt áthúzzuk.



11. A középső és a gyűrűsujjat összezárva megfogjuk a fonalat, majd a hüvelyk- és a mutatóujjunkkal elengedjük.



12. A két ujj között tartva átvezetjük a fonalat a hurkon.

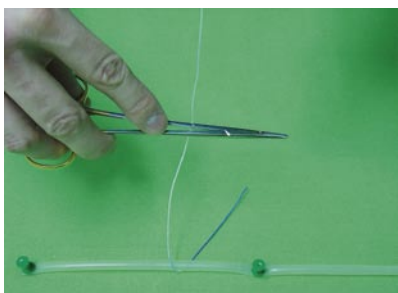


13. Végül levezetjük és meghúzzuk a befejező csomót.

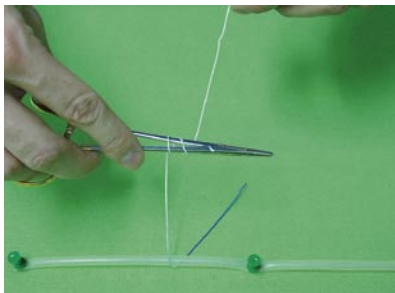
## IV. ALAPVETŐ SZÖVETEGYESÍTŐ LEHETŐSÉGEK

### 4. Műszeres csomózás

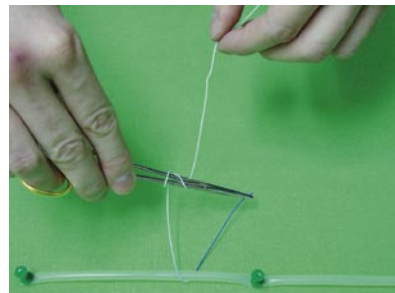
Akkor használjuk, ha mélyen fekvő szövetben kell csomózni, vagy ha a fonalak egyik vége rövid (ezzel a technikával fonalat takarítunk meg), vagy ha atraumatikus varróanyaggal dolgozunk. Végezhetjük tűfogóval (leggyakoribb), érfogóval (*Péannal*), vagy egyéb fogó eszközzel.



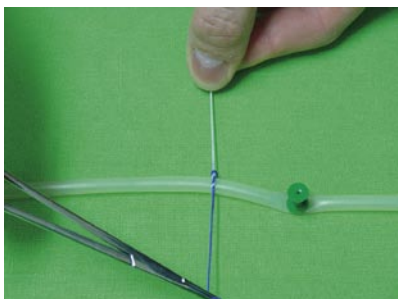
1. A bal kezünkben tartott hosszú fonalvégre tesszük a műszert.



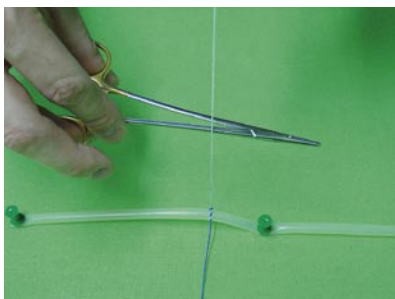
2. A műszer körül tengerészcsomó kötése esetén egyszer, sebészcsomó esetén kétszer megtekerjük a fonalat.



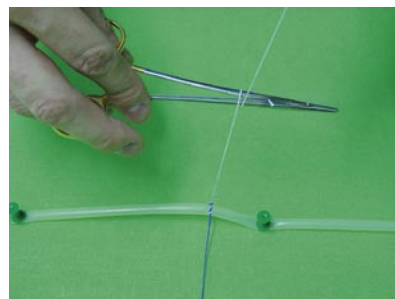
3. A műszerrel megfogjuk a rövid fonal végét, és áthúzzuk a hurkon.



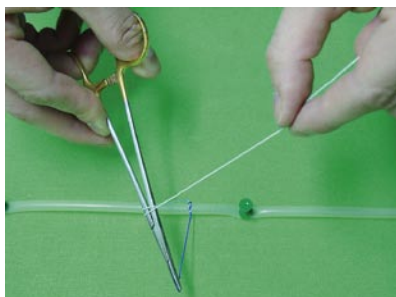
4. Ezután levezetjük és meghúzzuk az alapcsomót.



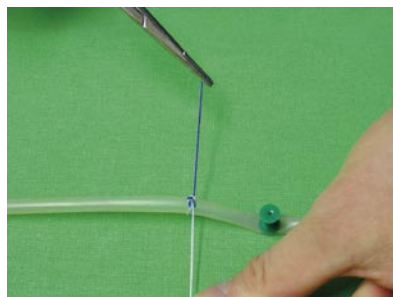
5. A hosszú fonalvég alá tesszük műszert.



6. Egyszer rátekerjük a fonalat.



7. Megfogjuk a fonal rövid végét, és áthúzzuk a hurkon.



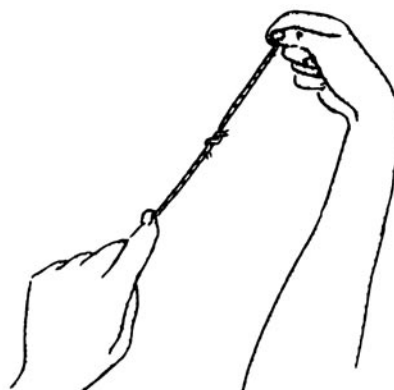
8. Ezután levezetjük és meghúzzuk az befejező csomót.

### 8.3. Csomózás speciális körülmények között



#### 1. Csomózás a felszínhez közel

A csomózással a struktúrák közelítésére törekszünk, nem összeszorításukra. Az első fél-csomót csak a szélek összeréséséig szorítjuk meg, ám a további csomókat már mindig szorosán rögzítjük az előzőhöz. Szabály, hogy csomózás közben a fonalszárak meghúzásának iránya a csomón áthaladó képzeletbeli egyenes mentén történjen, a fonalszárak ellentétes irányú húzása mellett.

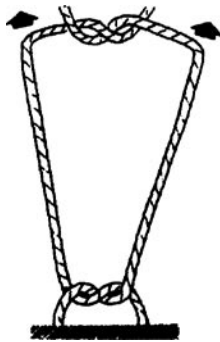




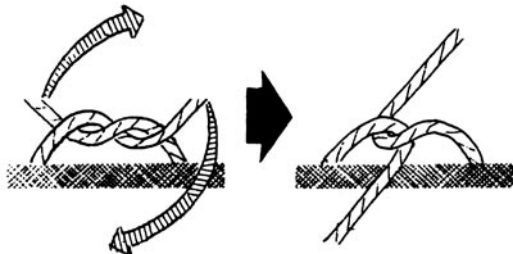
**2. Csomózás feszülés alatt**

Általában igyekezzünk elkerülni, hogy a csomózás feszülés alatt történjen. Vannak azonban kényszerítő körülmények, ha például a csomókat struktúrák összehúzására használjuk, vagy ha rugalmas falú csöves képletek lumenének zárását végezzük. Ezekben az esetekben szükség van arra, hogy az első félcsomó ne lazuljon meg aközben, hogy a második félcsomót megkötjük. Ezt a következő módokon érhetjük el:

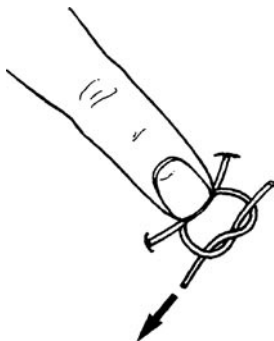
1. Tartsuk enyhe feszülés alatt az első félcsomót, miközben a másodikat hurkoljuk, illetve megszorítjuk.



2. Miután az első félcsomót meghúztuk, élesen fordítsuk meg, hogy megakadályozzuk a meglazulását, amíg a másodikat kötjük.



3. Az asszisztens a mutatóujja rányomása segítségével meggátolhatja az első félcsomó kilazulását, amíg a másodikat megkötjük. Hasznos lehet, ha az asszisztens összeszorítva tartja az egyesítendő szöveteket, míg mi csomózunk.

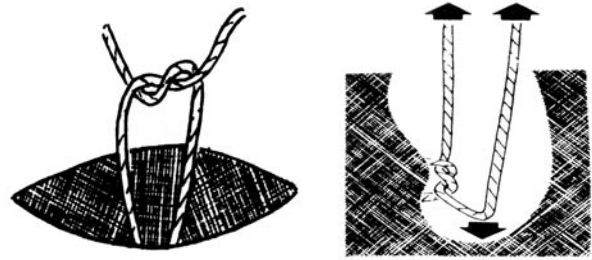


4. A sebészcsomó alapcsomója önmagában is meggátolhatja az első félcsomó kilazulását.

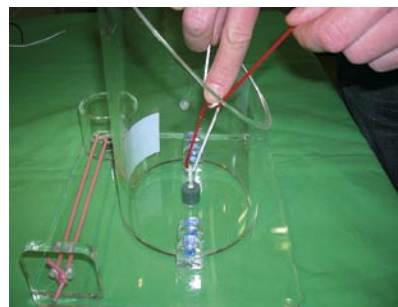
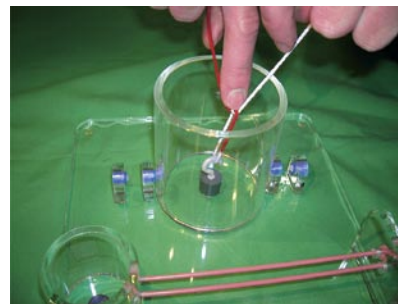
**3. Csomózás a mélyben**

A mélyben történő csomózás esetén nincs lehetőség arra, hogy a fonalszárakat ellentétes irányban, horizontális húzással szorítsuk meg, amíg csomó nem keletkezik. Ekkor is alapszabály, hogy a fonalvégeket azonos erővel kell húzni.

Az esetek többségében könnyebb (és persze tágasabb) az üregeken kívül elkészíteni a csomót és az üregeken meghúzni. Ezután próbáljuk meg az egyik fonalvéget az üreg mélye felé nyomni, míg a másikat azonos erővel kifelé húzni.



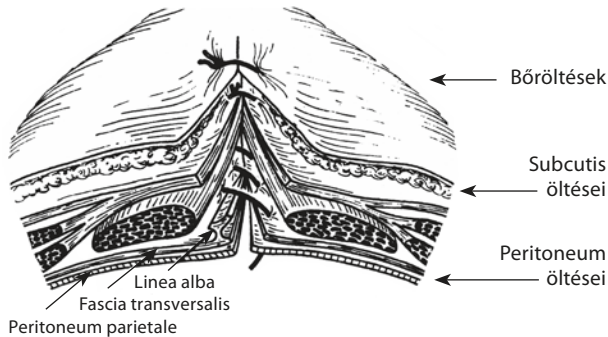
A mélyben történő csomózást gyakorlópadon, speciális kiegészítők segítségével gyakorolhatjuk.



A mélyben történő csomózás gyakorlása kis bemenet mellett (fent), a hasüreget (középen) és mellkast (lent) szimulálva.

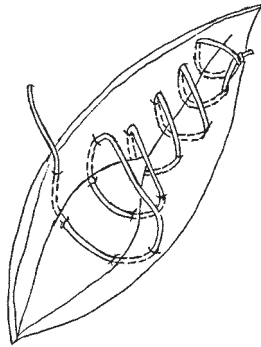
## 9. Többrétegű szövetegyesítés

A többrétegű szövetegyesítést egy alsó hasfali metszés példáján mutatjuk be.



### 1. A mélyben levő rétegek egyesítése

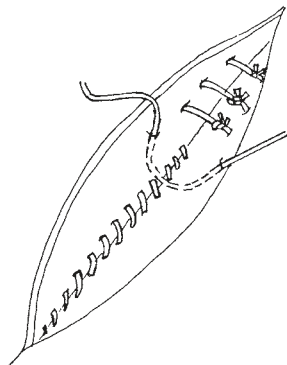
Az alsó hasfali metszés zárásának harmadik rétege a peritoneum, melynek zárása tovaftató öltéssel történik.



A tovaftató öltést asszisztens segítségével lehet a leghatékonyabban kivitelezni. Az első csomó megkötését követően létrejövő rövid fonalszárat rövidre vágjuk, a hosszú szárat a továbbiakban állandó feszülés alatt tartja az asszisztens. Minden öltés után az asszisztens megfeszíti, és feszítve tartja az új öltés fonálát.

### 2. A subcutis zárása

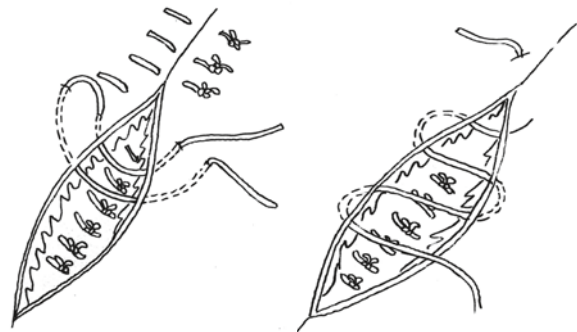
Az ábrán látható, hogy a szubkután öltéssor ideális esetben a bőröltéstől lehetőség szerint minél mélyebben kerül behelyezésre. Megszakított csomós öltéssel, felszívódó fonállal történik. Habár a szubkután zsírszövet



nagyon puha és sérülékeny rétegek tűnik, az ide helyezett öltéssor mégis nagy jelentőségű a sebzés biztonság és a hasfali sérvek megelőzése szempontjából. Figyeljünk arra, hogy a subcutis öltéssora ne kerüljön közel a bőrszélhez, mert ez zavarja a bőröltések behelyezését és alagút képződését eredményezi a sebalap közelében, mely szövetnedvek felgyülemeléséhez vezethet.

A csomózást követően a fonalszárakat az utolsó öltés után (és ne egyenként) vágjuk le, mert ezek a fonalak az öltések során segítik a feltárást.

### 3. Bőrvarratok



A Donati-féle és az intrakután varrat – ld. előbb.

## 10. Drainage/drénezés



Lényege a szövetek között meggyűlő savó, nyirok, vérömleny, genny vagy levegő eltávolítása; elsősorban fájdalom és gyulladás megelőzése céljából. Megelőzi, hogy feszülés jöjjön létre a szövetekben, vagy olyan rések keletkezzenek, melyek meggátolják, hogy a szövetek közel kerüljenek egymáshoz (akadályozva a sebgyógyulást).

### Főbb típusai

- Passzív (aktív szívás nélkül): csíkok, csövecskék, gumikesztyű ujj. Külön nyíláson át, az üreg alján keresztül vezetik ki a váladékot.
- Aktív drénezés.

### 10.1. Passzív drénezési lehetőségek

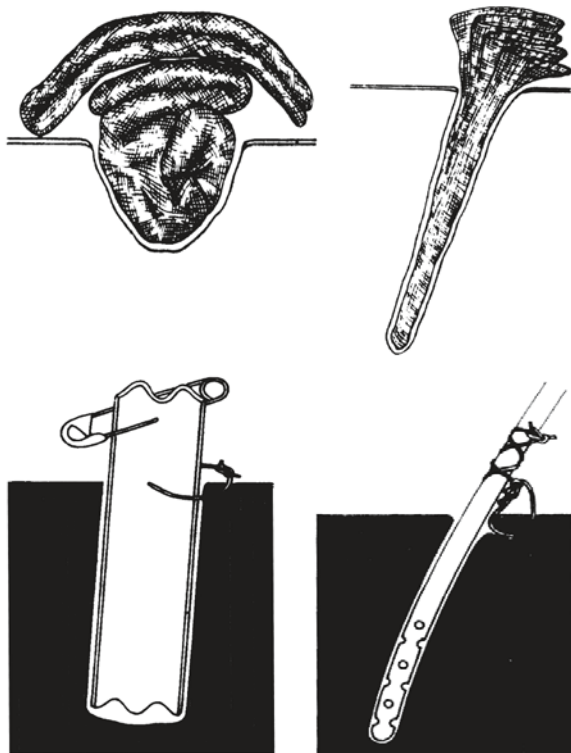
#### Történeti módszerek

- Tamponok: összehajtogatott steril gézlapokat helyezhetünk (ritkán) egy gyulladós üregbe. Mivel ez gyakran a sebbe ragad (a széli szövetek fibrinlerakódása miatt), óvatosan kell eltávolítani, nedvesítés mellett.
- A felszíntől távoli drenálandó terület esetén gézcsíkokat használtak. A Mikulicz-drén gézből és gézlapokból áll (Jan Mikulicz-Radecki (1850–1905), krakkói sebészprofesszor, az oesophagoscop és a gasztroszkóp egyik felfedezője után). Hátránya, hogy gyorsan átnevededik, és gyakran kell cserélni.



**Jelenleg**

- Mély üregek tisztítására hullámos felszínű gumi és műanyag csíkokat használunk (pl. a hengeres Penrose-drén (Charles B. Penrose (1862–1925) amerikai nőgyógyásztól elnevezve) és a Pierre Delbet (1861–1957) francia sebészről elnevezett lamellált, redős Delbet-drén). A felszínen ezekről steril gézlapok szívják fel a kiürült folyadékot. Ezeket a dréneket a felszínhez sebészileg kell rögzíteni, mert hajlamosak a kicsúszásra.
- Csöves drének: lyukakkal ellátottak, szilikonból, latexből vagy műanyagból készülnek, a felszínhez öltéssel rögzítendők.



Passzív drenálás tamponnal (A), gézcsíkkal (B), gumicsíkkal (C) és csöves drénnel (D).

**10.2. Aktív drénezés (negatív nyomással). Nyílt, félig zárt és zárt csőrendszerek.**

- Félig zárt rendszer: az oldalnyílásokkal ellátott csövet külön nyíláson vezetjük ki, és steril zsákkal látjuk el (Robinson-drainage).
- Alacsony nyomású szívás: összenyomható harmonikapalack (Polyvac).
- Zárt rendszer erős vákuumszívással: Redon-drén (kb. 50 cm-es PVC, röntgenárnyékot adó csíkkal, perforációval ellátott cső).

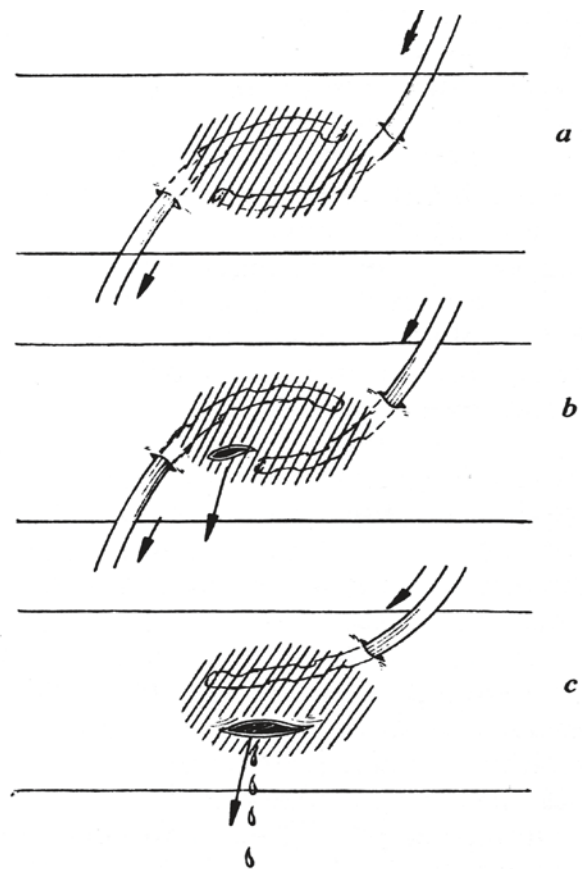


**A szívó drénezés (pl. Redon) technikája**

Szilikonnal kezelt és többszörösen kilyuggatott gumi és műanyag csövet vezetünk ki a sebből, de nem a seben keresztül, hanem külön nyíláson át. A csövet öltéssel a bőrhez rögzítjük. A dréncsövet a műtőben steril palackhoz csatlakoztatjuk, melyben előzőleg szívással szubatmoszférikus nyomást („vákuumot”) létesítettünk. A palack a képződő váladékot folyamatosan eltávolítja („szívja”), mindaddig, amíg a belső nyomás el nem éri a külső nyomást.

**Az öblítő drénezés (Willinger)**

A sebbe zárt rendszerben fiziológiás só, vagy Ringeroldatot vagy antibiotikumot is tartalmazó oldatot folyatunk be, és az öblítő folyadékot szívó drénnel folyamatosan eltávolítjuk. *Indikációja:* elsősorban mélyebben fekvő tályogüregek tisztítása, sarjasztása. Nyílt rendszer: súlyos anaerob fertőzéseknél.



Öblítő drénezés: zárt rendszer (a), félig zárt rendszer (b), nyílt rendszer (c).

### 10.3. Fontosabb drénezési lehetőségek

Lokalizáció	Drének	Alternatívák
Subcutis	Gézcsíkok, gumicsíkok, csődrének.	Nyitott sebkezelés.
Subfascialis, intramuscularis	Kevésbé alkalmas.	Fascia nyitva hagyása.
Extraperitonális	Csődrén a metszéstől eltérő nyíláson.	Nyitott sebkezelés.
Intraperitoneális	Csődrén a metszéstől eltérő nyíláson. Ügyelni kell az eltömődésre.	
Pleura űr	Főleg levegő eltávolítására, a borda felső szélén vezetjük be a 7. és 8. intercostalis részben. Folyadékot tartalmazó vákuumpalackhoz kapcsoljuk.	
Abscessus, ciszta	Gumicsíkok, csődrének	Nyitott sebkezelés.
Fisztulák	Nem drenáljuk, de a spontán ürülő tartalmat műanyag zsákkal foghatjuk fel, vagy kanülön keresztüli leszívással gyorsíthatjuk az ürülést.	Ha indokolt / vagy lehetséges, sebészileg kell megoldani.

### 10.4. A drén eltávolítása

- Drén = idegentest (!)
- Az eltávolítás indoka a csökkenő folyadék mennyiség és a megváltozott sejtösszetétel (sejttípus, sejtszám)
- Posztoperatív vérzés esetén: 1–2 nap
- Bakteriális fertőzés esetén: 2–5 nap
- Nagy üreg, holtter megszüntetése: 3–14 nap

## V. A műtét

*With us ther was a doctour of phisik;  
In al this world ne was the noon hym lik,  
To speke of phisik and of surgerye.  
Geoffrey Chaucer (? – 1400)*

A műtét gyógyító, vagy diagnosztikus céllal végzett orvosi beavatkozás, amellyel a szövetek folytonosságát közvetlenül, vagy közvetve megszakítjuk, vagy helyreállítjuk. A műtét alapvető részei a behatolás, a beavatkozás és a zárás. Célja alapján megkülönböztetünk kuratív (radikális) és tüneti (palliatív) műtéteket.

### 1. Műtéti alaptípusok

- Zárunk valamilyen üreget, sérülés, műtét által okozott sebet (*sutura*)
- Feltárunk, megnyitunk egy üreget (*-tomia, punctio*)
- Átültetünk szöveteket, szerveket (*transplantatio*)
- Eltávolítunk valamilyen akadályt, vagy szövetet (*resectio, amputatio, -ektomia*)
- Összeköttetést teremtünk két szerv között, vagy a külvilággal (*-stomia*)
- Kóros összeköttetést szüntetünk meg, szervet, daganatot eltávolítunk (*extirpatio*)
- Helyreállítjuk a szervek egymáshoz való normális viszonyát (*re-*)

### 2. Előkészület a műtétre

- A javallat és ellenjavallat (*indicatio et contraindicatio*) egy adott műtét elvégzése vagy elvetése, vagyis a beavatkozást megelőző döntéshozatal. A műtét elvégzésére meghozott döntés több szinten állhat.
- *Indicatio vitalis*: az állapot kizárólag műtéttel kezelhető, az időpont csak szűk határok között megválasztható, a mérlegelés lehetősége limitált.
- *Abszolút indikáció*: a betegség elsősorban műtéttel kezelhető (az időpont megválasztható) - a műtőorvos az általa legcélravezetőbbnek ítélt műtét neméről dönt, és az aneszteziológus szakorvossal egyetértésben határozzák meg a műtét optimális idejét.
- *Relatív indikáció*: gyógyítás vagy állapotjavítás érdekében végzett programozott, elektív műtét (a betegség műtéttel is kezelhető).

### 3. Műtéti beleegyezés

1. „A műtéti felvilágosítás ismeretében, mely tartalmazza a műtétől elvárható egészségi állapot kialakulását,

valamint a szabályszerűen végzett műtét során is bekövetkező szövődményeket és azok következményeit; a beteg formanyomtatványon, aláírásával hitelesíti beleegyezését a rajta végrehajtható beavatkozáshoz”.

2. Gyermekeknél, ill. kiskorúaknál a törvényes képviselőket kell felvilágosítani és írásos hozzájárulásukat kérni.
3. Fel kell készülni (és a beteg is fel kell készíteni) a lehetőségre, hogy a műtétet szövődmény kísérheti. A szövődmények százalékos gyakorisága az összes műtét (vagyis minden sebészi beavatkozás) esetén – az összesített európai statisztikák alapján – az alábbi:

Fertőzés: .....	14,3%
Sebfertőzések: .....	5,1%
Pneumonia: .....	3,6%
Húgyúti fertőzés: .....	3,5%
Szepszis: .....	2,1%
Intubáció: .....	2,4%
Lélegeztetés > 1 nap: .....	3,0%
Akut miokardiális infarktus: .....	0,7%

### 4. Műtéti kockázat

- A műtéti kockázat meghatározása esetén a legfontosabb általános szempontok:
  - A műtéti kockázat a sebészeti és az aneszteziológiai kockázatból tevődik össze, és mindegyik szakterületnek vannak saját szempontjai.
  - A műtét előtti kivizsgálásnak meg kell felelnie minden fél igényeinek, az együttműködést, konzíliumot írásban kell rögzíteni.
  - Stabil állapot esetén 1 hónapos lelet elfogadható, sürgős esetekben minimális vizsgálatokra kell törekedni.
- A kockázat alapján a műtéteket 3 fő csoportba lehet osztani:
  1. Alacsony kockázatú műtétek: kisebb beavatkozások tartoznak ebbe a csoportba, amelyeknél a vérvesztés kisebb, mint 200 ml (pl. lágyéksérv, artroszkópia).
  2. Közepes rizikójú műtétek: közepes sebészeti beavatkozások sorolhatók ide. Ezeknél a vérvesztés nem haladja meg az 1000 ml-t (pl. mandula-, epekőműtét, TURP).
  3. Magas rizikójú műtétek: pl. kiterjesztett felső hasi, mellkasi, intracranialis beavatkozások tartoznak ide; a vérvesztés nagyobb, mint 1000 ml. A beteg fokozott posztoperatív megfigyelést, kezelést igényel. A posztoperatív morbiditás-mortalitás aránya magas (pl. májrezekció, lobectomia pulmonis).
- További csoportosítás a beavatkozás időpontja alapján lehetséges:
  1. Életmentő műtétekkor a beavatkozás nélkül a halálozás gyakorlatilag 100% (pl. vérző kórképek).
  2. Sürgős műtétek esetén a beavatkozás nélkül a beteg maradandó szervi károsodásokat szenved. A beavatkozás rövid ideig halasztható a beteg állapotrendezé-

se érdekében. A posztoperatív morbiditás és mortalitás aránya magas, ide tartoznak pl. a csonttörések.

3. Elektív műtétek esetén a beavatkozás halasztható a beteg állapotrendezése érdekében (pl. sérvműtétek). Az aneszteziológiai műtéti kockázatot (a morbiditást és mortalitást) pontosan jelzi az ASA (*American Society of Anesthesiologists*) osztályozása. Az elektív műtétek betegeinek kb. fele ASA I. osztályba tartozik, ezeknél a betegekél a műtéti halálozás < 1:10.000.

Osztály	A beteg állapota	Mortalitás
I.	Egészséges	0,1%
II.	Enyhe szervrendszeri károsodás	0,5%
III.	Súlyos szervrendszeri károsodás	4%
IV.	Dekompenzált állapotok	24%
V.	Halállal fenyegető állapotok	51%

### 4.1. Akut sebészeti kockázati tényezők

- Hipovolemia, dehidráció (a leggyakoribb)
- Gyulladás (légúti, húgyúti, gyomor-bél, szövetközi diffúz vagy körülírt gennyesedés, testüregi diffúz vagy körülírt gennyesedés, szepszis)
- Tromboembólia
- Akut szervi elégtelenségek
- Heveny endokrin egyensúlybomlás (pancreas – diabetes, pajzsmirigy – hipertireózis, mellékvese, mellékvesekéreg-elégtelenség – pl. Addison-kór).

### 4.2. Krónikus sebészeti kockázati tényezők

- Hipovolemia (anémia)
- Magas kor (65 év felett)
- Alul- vagy túltápláltság
- Immunológiai zavar (allergia, immundeficiencia)
- Kardiovaszkuláris betegség
- Pulmonális betegség (romló légzés)
- Cerebrovaszkuláris betegség
- Idült veseelégtelenség
- Idült endokrin zavar
- Vérzékenység
- Malignóma
- Idült alkoholizmus
- Drogbetegség

## 5. Preoperatív vizsgálatok

A sebészi diagnózis felállítását követően a társszakmákkal történő konzultációk alapján preoperatív vizsgálatokra kerülhet sor.

Ajánlott vizsgálatok	Betegcsoportok
Minimális (rutin) labor	ASA I, ASA II
Teljes vérkép	60 év feletti férfiak és minden felnőtt nő, kardiovaszkuláris és hematológiai betegségek
Mellkas röntgen	kardiovaszkuláris és mellkasi betegségek, rosszindulatú dagاناتok, mellkasi és felhisi sebészet
Teljes vizelet	60 év feletti életkor, kardiovaszkuláris, vese- és urológiai betegség, diabetes, szteroid terápia, ACE gátlók
Kvantitatív vérkép	minden felnőtt nő és 60 év feletti férfi
EKG	40 év feletti férfiak, 50 év feletti nők, kardiovaszkuláris betegség, diabetes

### 5.1. A preoperatív vizsgálatok jelentősége

A vizsgálatok fontosak, kötelezők, de nem abszolút értékűek.

- Preoperatív kivizsgálás alatt csak ritkán (< 5%) bukkann fel mindaddig ismeretlen betegség;
- Ezeknek a vizsgálatoknak csak 0,1%-a változtatja meg valamennyire a beteg kezelését;
- A preoperatív kivizsgálás tünetmentes betegségek szűrésére alkalmatlan;
- A preoperatív kivizsgálások 70%-át el lehetne hagyni minden következmény nélkül.  
(Irodalmi hivatkozás: Barnard NA, Williams RW, Spencer EM. *Preoperative patient assessment: a review of the literature and recommendations. Ann Royal Coll Surg Eng* 1994; 76: 293–297)

## 6. A műtéti előkészítés

A műtéti előkészítés célja, hogy a megfelelő beteget, megfelelő időben, megfelelő módon operálja a sebész. *Meghatározása*: a beteget a tervezett beavatkozásra alkalmassá tevő, az optimális műtéti feltételeket biztosító, a betegen végrehajtott műveletek sora, ellenőrizni kell és szükség esetén helyre kell állítani a szervek, szervrendszerek működését.



- Kardiovaszkuláris állapot
- Respirációs rendszer
- Metabolikus állapot
- Veseműködés
- Májműködés
- Endokrin háztartás
- Só-vízhomeosztázis
- Immunológiai állapot
- Energetikai eltérések

## 7. Műtéti szövődmények

Szövődménynek minősíthető a műtéti eljárás alatt vagy után jelentkező, a normálisan elvárt események folyamatától eltérő klinikai változás, mely a beteg felépülését befolyásolja. A megelőzés legfontosabb alapelvei:

- A műtétek előtt megfelelő előkészítés-kivizsgálás szükséges;
- Műtét közben gondos anesztéziás eljárásokat, módszeres, finom sebészeti technikát kell alkalmazni;
- A műtét után gondos ellenőrzés, figyelem, a hőmérséklet, vérnyomás, pulzus, légzézfrequencia, vizelet, széklet ellenőrzése, korai mobilizálás, a drének, kátéterek, seb ellenőrzése szükséges.

### A szövődmények csoportosítása

1. Szakmai területtel (anesteziológiai – sebészi) összefüggésben;
2. A fellépés idejével összefüggő szövődmény (műtét előtt, közben vagy után alakul ki);
3. Műtéti területtel (pl. mellkas, hasi) összefüggő;
4. Alapbetegséggel (kívülálló okokkal) összefüggő;
5. Műtéti típusal (pl. vitális – elektív) összefüggő.

## 7.1. A leggyakoribb anesztéziológiai szövődmények

**Halálozás:** 1:200.000 – 250.000 narkózis/sebészi beteg

### Ideg sérülések (fektetés következtében)

- plexus brachialis
- n. ulnaris
- n. radialis
- n. peroneus

### Szöveti sérülések

- Cornea abrasio (a cornea reflex ellenőrzése közben sérül a szaruhártya)
- Fogak, koronák törése (intubáció közben)
- Diatermia okozta égés
- Ficamok, törések
- Nyelőcső / garatsérülés

### Altatással kapcsolatos szövődmények

- Gyógyszerek
- Hipoxia
- Tudatzavar
- Aspiráció

## 7.2. A fellépés idejével összefüggő szövődmények

### 7.2.1. Műtét alatti szövődmények

- Testhő változások (hipo-, hipertermia)
- Vérzés (ld. később)
- Szervléziók
- Keringési, légzési, kiválasztási zavarok, stb.

### 7.2.2. Műtét utáni szövődmények

- Műtét utáni láz
- Sebgyógyulási zavar
- Posztoperatív hányás és hányinger
- Légzési zavar, szív- és érrendszeri szövődmények, vizeletkiválasztási zavar, ion- és vízhomeosztázis zavarai, hemosztázis zavarai, gyomor- és bélműködési zavar, neurológiai zavarok, metabolikus zavarok (ld. belgyógyászat stb.).

#### 7.2.2.1. Műtét utáni láz

- A hőemelkedés 48–72 órán belül megszokott jelenség. Elhúzódó esetben felmerül a kialakuló gyulladáshoz vezető folyamat gyanúja (vénanakül okozta phlebitis, hólyagkatéter által előidézett infekció stb.), de lehet az alapbetegséggel is kapcsolatos.
- A 24 órán belüli láz leggyakoribb oka az atelectasia, ritkán a seb Streptococcus és Clostridium infekciója idézi elő.
- A 24 és 48 óra között jelentkező láz okai: tartós atelectasia, bakteriális pneumonia, aspirációs pneumonia, szepikus thrombophlebitis.
- A 72 óra után fellépő láz okai: húgyúti infekció (a 3–5. nap között), sebgyulladás (a 4–7. nap között), bélanastomosis-elégtelenség, hasüregi tályog (kb. az első hét után).

#### 7.2.2.2. Sebgyógyulási szövődmények

##### Hematoma

*Oka:* elégtelen vérzéscsillapítás, rövid idejű drenázs, antikoaguláció. Igen magas a fertőződési veszély. *Tünetei:* elődomborodás, fluktuáció, fájdalom, bőrpír. *Kezelés:* a korai szakban steril leszívás, később sebészi feltárás szükséges.

### Seroma

*Oka:* a sebben kialakult, vagy hátrahagyott üreg savóval, nyirokkal telődik fel. *Tünetei:* fluktuál, elődomborodik, bőrpír övezi, érzékeny, szubfebrilitással járhat. *Kezelése:* steril leszívás, kompresszió, ismétlődés esetén szívódrén, fertőződés esetén antibiotikum.

### Sebfertőzések

Részletesen ld. I.4. és IX.3. fejezetekben.

### Sebszétválás

A krónikus sebszétválás típusos szövődménye a hegsvér. Az akut sebszétválás előbb a mélyebb rétegeket érinti, legvégül a bőrt. *Főbb típusai:*

- részleges, superficialis (dehiscencia): bőrtől a fasciáig;
- teljes szétválás (disruptio);
- a peritoneum disruptiójával együtt a seben keresztül történő intestinalis protrusio, eventeratióval, evisceratióval (steril hasfali szétválás: „Platzbauch”). A disruptio kockázati tényezői:

#### ■ Metabolikus

- Malnutritio
- Rosszul beállított diabetes
- Kortikoszteroidok, immunszuppresszió
- Idősebb életkor (>65)
- Daganatos betegség

#### ■ Mechanikus

- Elhízás
- Fokozott intraabdominális nyomás, hasi distensio (beleértve az ascitest is)
- Infekció, sebfertőzés
- Feszítés, köhögés

#### *Jelei:*

- Rendszerint 5–14 nappal a műtét után (átlagosan 8 nappal később) jelentkeznek;
- Figyelmeztető jel: látszólag ép, intakt sebből rózsaszínű váladékozás, szivárgás indul meg;
- Nem a sutura, hanem a szövetek szövődménye (az esetek többségében intakt fascia és intakt csomók található!). *Oka* a nem megfelelő sebészeti technika (csak *approximáció*, ha *strangulatio*, akkor *evisceratio!*)

#### *Teendők:*

- Rendszerint azonnali beavatkozás szükséges, mindig műtőben, narkózisban, sohasem ambulancián vagy az osztályon.
- Ha halasztani kell (pl. közeli étkezés miatt): povidon-jodidos lappal fedés, hasi széles kendő, széles spektrumú antibiotikum, laboratóriumi vizsgálat szükséges.

- A műtét során eltávolítjuk a nekrotikus szöveteket, alvadékat, régi suturát. A hasi váladékból mintavétel történik bakteriológiai tenyésztésre, majd meleg sós, bőséges öblítést kell alkalmazni. Ha a fascia ép, megkísérelhető a zárása a *Donati* öltéshez hasonló, ún. *Smead-Jones*-féle technikával. Ha a fascia károsodott, retenciós suturát alkalmazunk (2.0 nylon vagy polipropilén fonallal).
- Tehermentesítés minden réteget átöltő U-öltésekkel. A sutura 2,5–3 cm-re a bőrszéltől történik, kb. 2 cm-re egymástól (figyelembe véve az ödéma képződést). Eltávolítás átlagosan 21 nap múlva.

### 7.2.2.3. Posztoperatív hányás és hányinger

- A narkózis általános szövődménye (incidenciája 5–30%).
- Meghosszabbítja a lábadozást, növeli a posztoperatív morbiditást és az ápolási költségeket.
- Etiológiai háttere a vagotonia és a dehidráció (extracelluláris folyadék csökkenése), 8 órás preoperatív éhezés = 1 l volumen deficit/70 tskg.
- Fokozott kockázatot jelent a preoperatív gyomorbél előkészítés, az idős vagy fiatal kor (gyermekek), ascites, égés, trauma, ileus, peritonitis, késői műtéti programok, műtét alatti párasítás nélkül alkalmazott altatógáz, perspiráció, vérvesztés, vizelet, egyéb testnedvek (ascites, GI tartalom) vesztese.

### 7.3. A műtéti területtel összefüggő szövődmények

#### Hasüreg

- Vérzés
- Hemoperitoneum
- Peritonitis
- Epecsorgás
- Idegentest
- Drének akut szövődményei
- Anastomosis-elégtelenség
- Ileus (vékonybél, vastagbél)
- Gyomor atonia
- Tályog
- Külső sipoly (enterokután sipolyok: gyomor, nyombél, pancreas, vékonybél, vastagbél)
- Belső sipolyok (enteroenteralis, enterovesicalis stb.)
- Gasztrointesztinális vérzések
- Posztoperatív pancreatitis, cholecystitis

(Mellüreg, koponya, ízületek, stb. szövődményeit ld. később, illetve a megfelelő szakterületeken)

## 8. „Kisműtétek” – műtétek helyi érzéstelenítésben

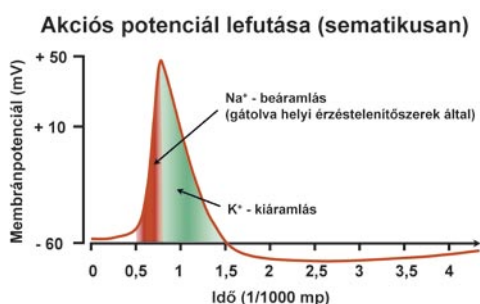
A 19. század végére az általános anesztézia biztonságossá, és a sebészet állandó társává vált (az első altásban végzett műtét után John Collins Warren még megjegyezte: „Gentlemen, this is no humbug”). A módszerek egyre fejlődtek, összetettebbek lettek, majd az „aneszteziológia” fokozatosan eltávolodott a gyakorlati sebészettől, és a 20. század elején önálló diszciplína lett. A helyi fájdalom legyőzése – az *anaesthesia localis* – azonban részben ma is a sebész feladata.

### 8.1. A helyi érzéstelenítés történeti háttere

- 1860** A kokain izolálása az *erythroxylum coca*-ból.
- 1884** Karl Koller (1857–1944) osztrák szemész kokaint alkalmaz helyi (topikális) érzéstelenítésre.
- 1885** William S. Halsted (1852–1922) perifériás ideg-blokádát alkalmaz.
- 1899** August Bier (1861–1949) önmagán kipróbálja a spinális anesztéziát („*Ein Professor ist ein Herr, der anderer Ansicht ist*”).
- 1908** August Bier: intravénás regionális anesztézia.

### 8.2. Helyi érzéstelenítőszer

**Definíció:** az idegi ingerület továbbítását nem toxikus koncentrációban, reverzibilisen gátló, közvetlenül a szövetekbe juttatott anyagok.



A helyi érzéstelenítőszer hatásmechanizmusa: 1. Na<sup>+</sup> beáramlás gátlása → membrán depolarizáció gátlása → interferencia az akciós potenciál terjedésével; 2. küszöbinger nem jön létre → az akciós potenciál nem terjed tovább.

### 8.2.1. Főbb osztályok, az „I” szabály és a helyi érzéstelenítés veszélyei

Amidok	Észterek
Bupivacain	Kokain
Lidocain	Klórprocain
Ropivacain	Procain
Etidocain	Tetracain

Az amidok metabolizmusa a májban történik, oldatuk stabil, valódi allergiás reakció ritka. Az észterek metabolizmusa a plazmában (pszeudokolinészterázok) történik, oldatban instabilok, számítani kell allergiára. Ugyanakkor a valódi allergia nagyon ritka (a betegek „allergiáról” szóló beszámolóit igen gyakran tonogén véletlen intravénás beadásához köthetők). A legtöbb reakció az észter osztályban fordul elő, hidrolízisük (normális metabolizmusuk) PABA-szerű anyagok képződéséhez vezet. A szöveti toxicitás ritka – de a szokott klinikai dózissal magasabb koncentrációnál előfordulhat (az oldathoz adott stabilizátorok okozzák). Szisztémás toxicitás ritka, az injekciós helyről felszívódó szer vérszintjétől függ (enyhe fejfájástól a tinnitusig, görcsök (központi idegrendszeri hatások), illetve kardiovaszkuláris következményekig).

### 8.2.2. Fontosabb helyi érzéstelenítőszer dózisa és hatástartama

Szer	Hatás	Maximális dózis (adrenalinnal)	Hatástartam (adrenalinnal)
Lidocain	Gyors	4,5 mg/kg	120 perc
		(7 mg/kg)	(240 perc)
Bupivacain	Lassú	2,5 mg/kg	4 h
		(3 mg/kg)	(8 h)
Procain	Lassú	8 mg/kg	45 perc
		(10 mg/kg)	(90 perc)
Klórprocain	Gyors	10 mg/kg	30 perc
		(15 mg/kg)	(90 perc)
Etidocain	Gyors	2,5 mg/kg	4 h
		(4 mg/kg)	(8 h)
Prilocain	Közepes	5 mg/kg	90 perc
		(7,5 mg/kg)	(360 perc)
Tetracain	Lassú	1,5 mg/kg	3 h
		(2,5 mg/kg)	(10 h)

### 8.3. Főbb lehetőségek



#### Helyi – topikális – érzéstelenítés

Helyi érzéstelenítőszer alkalmazása nyálkahártyán, corneán. *Alkalmazás:* éber orális, orr intubáció, felületes sebészi beavatkozások esetén. *Előnyök:* technikailag egyszerű, minimális felszereltség szükséges. *Hátrányok:* toxicitás (potenciális veszély) ismételt, nagyobb dózisoknál.

#### Helyi – infiltrációs – érzéstelenítés

*Definíció:* helyi érzéstelenítőszer bejuttatása a szövetekbe, a műtéti területet ellátó érőidegek blokkolása céljából. *Alkalmazás:* éber állapotban, kisebb sebészi beavatkozások elvégzésére (pl. inguinális herniotomiák). *Előnyök:* az injekciózás szokványos kellemetlenségei után teljes fájdalommentességet biztosít. *Hátrányok:* éber állapotban kell viselni a műtéttel esetleg együtt járó kellemetlen zajokat, stb. (Részletesen ld. aneszteziológia, traumatológia, ill. a Minor Surgical Skills programban)

#### Regionális anesztézia

*Definíciója:* a test meghatározott részének (pl. láb, kéz, alsó végtag) érzéstelenítése sebészi, vagy más, eszközös beavatkozással szemben.

#### A. Perifériás idegi bloká

Helyi érzéstelenítő szer injektálása névvel bíró ideg lefutásának megfelelően. *Alkalmazás:* az ideg ellátási területének megfelelő sebészi beavatkozásoknál. *Előnye:* kis mennyiségű anyag nagy területen; gyors hatás. *Hátrányok:* technikailag bonyolultabb, neuropathia kialakulhat.

#### B. Spinális (intradurális)

Központi neuro-axialis bloká, vagyis helyi érzéstelenítőszer injekciója a cerebrospinális folyadékba. *Alkalmazás:* alsó végtag és az alhas mély anesztéziája. *Előnyök:* technikailag könnyű, gyors hatás. *Hátrány:* hipotenzio szimpatikus gátlás miatt, fejfájás (dura szúrás), liquor csorgás.

#### C. Peridurális (extradurális)

Központi neuro-axialis bloká, vagyis helyi érzéstelenítőszer injekciója az epidurális térbe a gerincoszlop bármely szakaszán. *Alkalmazás:* mellkas, has, alsó végtag anesztéziája/analgesiája. *Előnyök:* kontrollált hatás, katéter esetén hosszú alkalmazás, posztoperatív fájdalomcsillapítás. *Hátrány:* technikailag bonyolultabb, toxicitás veszélye.



# VI. A perioperatív időszak műtéttana

*The Likelihood of Successfully Initiating an Intravenous Line, is Inversely Proportional to the Necessity of Having the Line to Resuscitate the Patient.*  
Law of Intravenous Access Necessity

A perioperatív időszak élettani – kórélettani változásainak felderítése a 19. század végén kezdődött el és a folyamat még napjainkban is tart. Ezek a megfigyelések vezettek el a hatékony, a klinikumban jelenleg is alkalmazott preoperatív műveletek, előkészítő eljárások és a beteg teljes felépüléséig tartó posztoperatív, utókezelési módszerek elveinek lefektetéséhez. A továbbiakban a klasszikus pre- és posztoperatív kezelési elvekkel, és a keringési rendszer és a perioperatív folyadékterápia kapcsolatával foglalkozunk (természetesen a műtéti előkészítés kiterjedhet minden szervrendszerre, de ennek részletes ismertetése az aneszteziológia és a belgyógyászat feladata).

## 1. Általános előkészítés



### 1. Szabályok, eljárások

- Pszichés vezetés (a félelem, kiszolgáltatottság oldására), felvilágosítás.
- Kozmetikumok használatának mellőzése, kontaktlencse, műfogsor eltávolítása.
- Tisztálkodás (mosdatás, borotválás, részletesen ld. 1. fejezet) – menstruáció miatt nem kell műtétet elhalasztani (!)
- Diéta, melynek célja az aspiráció megelőzése a gyomortartalom csökkentése révén, a szomjúság és dehidráció elkerülése mellett. Az aspiráció súlyos, gyakran letális szövödmény, incidenciája elektív esetekben 1:10.000, halálozás nélkül: 1:200.000. (Warner MA et al. *Anesthesiology* 1993; 78: 56–62.) Az éheztetés, mint előkészítési eljárás eredete 1909-ig nyúlik vissza, ekkor állította fel a szabályt Lister: *“there should be no solid matter in the stomach, but that patients should drink clear liquid about 2 hours before surgery”*. (Lister J. *On Anaesthetics*. In: *The Collected Papers of Joseph, Baron Lister, Volume 1 Oxford: Claridon Press 1909: 172.*) Az 1960-as évek gyakorlata szilárd táplálék esetében 6 órás éhezés, műtét előtt 2–3 órában teljes folyadék megvonás volt. A jelenlegi álláspont szerint reggeli műtétek esetén éjjel után szilárd táplálék megvonása, műtét előtt 3 órával 1/2–1 dl tea, délutáni műtéteknél könnyű reggeli (kétszersült és folyadék), 3 órával műtét előtt csak folyadék engedélyezett; gastro-oesophagealis

reflux esetén H<sub>2</sub>-receptor gátlók (ranitidin) vagy proton pumpa inhibitor (omeprazol) adható a savszekréció csökkentésére.

### ASA útmutató

Emésztett táplálék	Minimális éhezési idő
Folyadékok	2 h
Anyatej	4 h
Csecsemő tápszerek	6 h
Tej	6 h
Könnyű étrend	6 h

*“Most people can safely drink clear liquids until two hours before surgery, although more research is needed for some groups of people.” (The Cochrane Database of Systematic Reviews 2005 Issue 3.)*

### 2. Gyógyszeres előkészítés

- Premedikáció: nyugtatás, fájdalomcsillapítás, nemkívánatos reflexek tompítása céljából
- Antibiotikum-profilaxis (szükség szerint: pl. szeptikus műtét esetén)

### 3. Eszközös előkészítések

- Injekciózás, vénabiztosítás
- Folyadékterápia, gyógyszerbevétel
- Transzfúzió (szükség esetén)
- Belek kiürítése (hashajtás, beöntés)
- Nasogastricus szonda levezetése (szükség esetén)
- Állandó hólyagkatéter (szükség esetén)
- Trombózis profilaxis

## 2. Speciális előkészítés

### 1. A műtéti típussal összefüggésben

- Struma műtét előtt hipertireózis esetén: β-blokkoló, nyugtató, Plummer-oldat (jód), légút biztosítás.
- Epeműtét mechanikus icterus miatt: K, C-vitamin, FFP (friss fagyasztott plazma), stent behelyezése az epevezetés biztosítására.
- Gyomortumor eltávolítása: gyomormosás, savpótlás.
- Vastagbélműtét: hashajtás, beöntés, hipokalemia rendezése.

### 2. (Szerv)rendszerek szerint

- Sav-bázis rendszer eltéréseinek korrigálása.
- Légzőrendszer (a tüdőbetegségek légúti szövödményekre hajlamosítanak: bronchospasmus, atelectasia, bronchopneumonia, hipoxia, légzési elégtelenség, tüdőembólia): az általános preoperatív vizsgálatokat ki kell/lehet kiegészíteni mellkasröntgennel, spirometriával, artériás vérgáz vizsgálattal.
- A felső légúti infekciók fokozzák a posztoperatív mellkasi szövödmények kockázatát, ebben az esetben az elektív műtétet 2–4 héttel el kell halasztani.

Dohányzás esetén a posztoperatív mellkasi szövőd-  
mények kockázata 2-szeres; a kockázat fokozott a do-  
hányzás elhagyását követő 3–4 hónapig; növeli a vér  
karboxihemoglobin-koncentrációját, a koncentráció  
az utolsó cigaretta után 12 órával még emelkedett.

- Endokrin rendszer (pl. diabetes mellitus): diétával  
kontrollált diabetes esetén nincs teendő. Vércukor-  
szint-ellenőrzés szükséges: ha  $>12$  mmol/l, esetleg  
glükóz-kálium-inzulin (GKI) infúzió adható (15 U  
inzulin + 10 mmol KCl + 500 ml 10% dextróz/10–20  
ml/óra). Ha orális antidiabetikumokat szed a beteg  
a hosszú hatású szerek szedését a műtét előtt 48 órá-  
val abba kell hagyni. A rövid hatású szereket elegendő  
a műtét reggelén abbahagyni. A szájon át történő  
táplálással együtt újra kell indítani a korábbi kezelést.  
Nagyobb műtéti kockázat esetén GKI infúzió szüksé-  
ges. Inzulin-dependens diabetes esetén a hosszú hatá-  
sú készítményeket át kell állítani Actrapid / 8 órára, a  
beteg kerüljön a műtéti program elejére, GKI infúzió  
adása egészen a rendszeres étkezés megkezdéséig.
- Gasztrointesztinális rendszer (ld. később).
- Keringési rendszer (ld. később).

### 3. A perioperatív folyadékkegyensúly

#### 3.1. Általános elvek

A perioperatív folyadékkegyensúly ellenőrzése *kötele-  
ző*. A tapasztalatok alapján a rossz szöveti perfúzió je-  
leit (oliguria, hipotenzió, metabolikus acidózis) mutató  
sebészi beteg esetén az állapot egyik leggyakoribb oka  
az elégtelen intravaszkuláris volumen. A betegek folya-  
dékstátusát rendezni kell, de a „túltöltést” (tüdődéma  
veszélye miatt) mindenképp el kell kerülni, különösen  
idősebbeknél, veseelégtelenség esetén.

A perioperatív folyadékterápia megköveteli a szervezet  
víztereivel kapcsolatos fontosabb adatok gyakorlati ismer-  
tetét. A teljes víztér (total body water – TBW) függ a kor-  
tól, nemtől, testfelépítéstől, férfiaknál közelítő pontossággal  
a testsúly 55%-a, nők esetében 45%; gyerekeknél 80%, kövé-  
reknél kisebb az átlagosnál (mivel a zsírszövet kevesebb vizet  
tartalmaz). Vízterekre bontva: az intracelluláris víz a TBW  
2/3-a, az extracelluláris víz a TBW 1/3-a. Az extravaszkuláris  
tér az extracelluláris 3/4-e, míg az intravaszkuláris tér az  
extracelluláris 1/4-e. Minden esetben ellenőrizni kell:

- a szájon át történő fogyasztást,
- az artériás középnyomást fekvő és álló helyzetben,
- a szívfrekvenciát,
- bőr turgorát, vénák teltségét, nyálkahártyák állapotát,
- vizeletet,
- szérum elektrolitokat/ozmolaritást,
- mentális státust.

Hasznos lehet az orthostatikus hipotenzió megha-  
tározása: a fekvőből álló helyzetbe hozott beteg esetén  
a szisztolés vérnyomás 20 Hgmm-nél nagyobb mértékű  
csökkenése a testsúly 6–8%-át kitevő folyadék deficite-  
re utal (!). Fontos, hogy valódi orthostatikus hipotenzió  
esetén a szívfrekvencia (HR) kompenzatórikusan fo-  
kozódik; a HR fokozódás elmaradása autonóm disz-  
funkcióra, vagy vérnyomáscsökkentő gyógyszer hatá-  
sára utal.

#### 3.2. A perioperatív folyadékszükséglet

Megítélésekor mindig figyelembe kell venni, hogy több  
összetevő határozza meg:

1. Az alap, vagy folyamatos folyadékigény felnőtteknél  
kb. 1,5 ml/kg/h, gyermekeknél az ún. „4–2–1 szabály”  
érvényes: 4 ml/kg/h folyadék számolható a testsúly  
első 10 kg-jára, 2 ml/kg/h a második 10 kg testsúly-  
ra, 1 ml/kg/h a maradék kg-ban mért testsúlyra.  
Emellett többlet folyadékmennyiség számolható láz,  
tracheotomia, denudált felszínnek, stb. esetén.
2. A vastagbél előkészítés (beöntések, stb) kb. 1 l folya-  
dékvesztést jelent.
3. Figyelembe kell venni a mérhető egyéb veszteségeket  
(pl. nasogastricus szonda, hányás, hasmenés stb.).
4. „Harmadik tér” vesztesége: az extracelluláris fo-  
lyadék izotóniás áramlása a funkcionáló szöveti  
compartmentből a nem funkcionáló „harmadik” tér  
felé, ami függ a sebészi beavatkozás helyétől és idő-  
tartamától, a szöveti trauma nagyságától, a külső  
hőmérséklettől, a műtő szellőztetésétől, stb. A har-  
madik víztér veszteségének pótlása az alábbi formu-  
la szerint tervezhető:

- Felületes sebészi trauma: 1–2 ml/kg/h
- Minimális sebészi trauma: 3–4 ml/kg/h  
– pl. hernia, térdműtét
- Közepes sebészi trauma: 5–6 ml/kg/h  
– pl. hasi, mellkasi sebészet
- Súlyos sebészi trauma: 8–10 ml/kg/h (vagy több)  
– pl. aorta műtét

5. Vérvesztés esetén 1 ml vért legalább 3–4 ml krisztal-  
loid oldattal kell pótolni (krisztalloidok elhagyják az  
intravaszkuláris teret), vérkészítmény, vagy kolloid ol-  
datok esetében az arány 1:1 (ld. később).

### 4. Intravénás oldatok

Megkülönböztetünk hagyományos krisztalloidokat; kol-  
loidokat; hipertóniás oldatokat; vér/vérkészítményeket  
és plazma pótszereket.

## 4.1. Krisztalloidok

A krisztalloid oldatok vízből és elektrolitokból állnak. Az izotóniás krisztalloidok sóoldatok, az ionösszetétel és ozmolaritás a plazmához hasonló. Főbb típusok (a leggyakrabban használt izotóniás krisztalloid oldat a Ringer laktát és a 0,9%-os sóoldat):

- Fiziológias só (0,9%, normál só):  
Na<sup>+</sup> 154 meq/ℓ, Cl<sup>-</sup> 154 meq/ℓ
- Ringer laktát (Hartman oldat):  
Na<sup>+</sup> 130 meq/ℓ, Cl<sup>-</sup> 109 meq/ℓ, K<sup>+</sup> 4 meq/ℓ,  
laktát<sup>-</sup> 28 meq/ℓ, Ca<sup>++</sup> 3 meq/ℓ
- Normosol-R:  
Na<sup>+</sup> 140 meq/ℓ, Cl<sup>-</sup> 90 meq/ℓ, K<sup>+</sup> 5 meq/ℓ,  
Mg<sup>++</sup> 3 meq/ℓ
- Plasmalyte:  
Na<sup>+</sup> 140 meq/ℓ, Cl<sup>-</sup> 98 meq/ℓ, K<sup>+</sup> 5 meq/ℓ,  
Mg<sup>++</sup> 3 meq/ℓ

Az izotóniás oldatok csak az extracelluláris térben oszlanak meg (az intersticiális tér háromszorosa az intravasalis térnek), és enyhén fokozottabb tonicitásuk miatt kevés vizet vonnak el az intracelluláris térből. Így 1 ℓ beadása után mintegy 275 ml plazmatérfogat növekedéssel számolhatunk. A 0,9%-os sóoldat nátriumtartalma 154 mEq/ℓ, míg a Ringer laktát-oldaté 140 mEq/ℓ, tehát hiponatrémias betegnek érdemesebb sóoldatot adni, figyelembe véve, hogy pH-ja 5,5, és hogy nagyobb mennyiségben adva a hiperklorémia metabolikus acidózist okoz. A Ringer laktát oldat pH-ja 6,5, a laktát komponense egészséges májműködés esetén bikarbonáttá konvertálódik (a Cori körben), nagyobb mennyiségben adva metabolikus alkalózist okozva. Rossz májműködés esetén a laktát akkumulálódik és metabolikus acidózis alakul ki.

A hipotóniás sóoldatok elektrolit összetétele alacsonyabb, mint a plazmáé (pl. 5% Dextróz oldat). Az 5%-os hipotóniás dextrózoldat megoszlása azonos a teljes test vízmegoszlásával, vagyis 1 ℓ beadása után csupán 85 ml plazmatérfogat-növekedésre lehet számítani. Indikációja sokkal inkább a hipernatrémia, illetve a fokozott szérum ozmolaritás kezelése, mintsem a volumenpótlás.

## 4.2. Kolloidok

A különböző kolloid oldatok makromolekulákat tartalmaznak, nagyobb mértékben maradnak az intravasalis térben, mint a krisztalloidok, így volumen-növelő hatásuk is jelentősebb (a molekulák mérete miatt nincs kapilláris membrántranszport, így abban a térben maradnak, ahová beadják őket). Tulajdonságaikban, hatástartamuk-

ban lényeges eltérés található még azonos kolloidcsoporton belül is. A következőkben csak a Magyarországon forgalomban levő kolloidkészítményeket mutatjuk be.

### ■ *Albumin*

Ún. „természetes” kolloid, 5%-os, illetve 20%-os készítésben kerül forgalomba. Hatástartamát tankönyvi adatok 4–6 órára teszik. Növeli a plazma kolloid ozmotikus nyomását, vizet visszatartva növeli az intravasalis térfogatot. Fokozott kapilláris permeabilitás esetén jelentős része kiáramlik az interstíciumba, növelve a kötőszöveti ödéma képződést. Az utóbbi években elvégzett meta-analízisek ellentmondó eredményt adtak, azonban a jobban megtervezett vizsgálatok eredményei alapján albumin adása előnyösnek tűnt a hipo-albuminémias betegek körében. Akut légzési elégtelenségben szenvedő, hipoproteinémias betegeknek adott albumin és Furosemid (vízhajtó) adása javuló folyadék egyensúlyt, jobb oxigenizációt és stabilabb hemodinamikát eredményezett. A súlyosan septicus betegek is jól reagáltak az albumin kezelésre.

### ■ *Zselatin*

Szarvasmarhából származó, átlagosan 35.000 D tömegű polipeptid. Nagy mennyiségben tartalmaz alacsonyabb molekulatípusú összetevőket, melyek szabadon kiáramlanak az extravaszkuláris térbe, ezért intravaszkuláris volumennövelő hatása csupán 1–2 óra. Relatív kevés mellékhatással rendelkezik (nagyobb dózisban gátolja a trombocita funkciót és rontja a véralvadék minőségét), de ezt ellensúlyozza a fokozottabb anafilaxiás reakció kockázata, valamint a szarvasmarha szivacsos agyvelőgyulladás átvitelének elméleti lehetősége. Felhasználása Európában egyre inkább háttérbe szorul.

### ■ *Dextrán*

Magas vízkötő kapacitású, bakteriális eredetű, egyszerű lánccú poliszacharidok, amelyek 70.000 D és 40.000 D átlagos molekulatípusúval kerülnek forgalomba. Megfelelő kezdeti volumen expanziós hatásuk van, intravasalis volumennövelő hatásuk 3–6 óráig tarthat. Súlyos mellékhatásokkal rendelkeznek: 1,5 g/kg/nap dózis felett véralvadási zavarok, oliguriás vagy anuriás veseelégtelenséget válthatnak ki, fokozzák a terhes méh tónusát, hapténprofilaxis ellenére a mesterséges kolloidok közül leggyakrabban a dextrán okoz anafilaxiás reakciót, ezért rutinszerű alkalmazásuk volumenpótlásra nem javasolható. Speciális esetekben ki lehet használni a trombocita- és a leukocita adhézióra gyakorolt kedvező hatását, valamint a gyulladásos kaskádrendszer túlzott aktivációjának megelőzését. A dextrán maximális dózisa 20 ml/kg/nap. Alkalmazása első vonalbeli volumenpótló szerként je-

lentősen visszaszorult. Egy 2004-es hazai felmérés szerint alkalmazási aránya 8%-os súlyos szeptikus betegek körében.

### ■ **Keményítő**

A hidroxietil-keményítők (HES) a kukoricából származó amilopektin módosított, természetes polimerei, amelyek a hidroxietilálás következtében ellenállóbbak lesznek a plazmában található alfa-amiláz enzimatis bontásának. Az átlagos molekulásúly, a szubsztitúció foka és a glukóz molekulákon belül a C2/C6 hidroxietilálási arány együttesen felelős a különböző keményítő készítmények farmakokinetikai hatásaiért és a mellékhatásokért. Magyarországon csupán kétfajta keményítő van forgalomban volumen-terápiás célzattal: a HES 200/0,5 második generációs, 6%-os (izoonkotikus) és 10%-os (hiperonkotikus) készítményben, illetve a HES 130/0,4 harmadik generációs, 6%-os készítmény. Ezek a modernebb készítmények, különösen a HES 130/0,4 oldat, lényegében kiküszöbölték a korábbi HES-oldatok véralvadásra és a vesefunkcióra ártalmas mellékhatásait. Ezért nem vérző betegek esetén a HES 200/0,5 oldat 33 ml/kg/nap, a HES 130/0,4 oldat pedig 50 ml/kg/nap dózisban adható. Intravaszkuláris volumennövelő hatásuk tankönyvi adatok szerint 4 óra. Anafilaxiás reakciót a többi kolloidhoz viszonyítva a legkisebb arányban okoznak. A HES akkumulálódik és lassan bomlik le a reticuloendothelialis rendszerben, azonban különböző vizsgálatokkal a mononukleáris fagocitarendszer károsodását nem lehetett kimutatni. Hosszan tartó adagolása viszketést okozhat.

## 5. A perioperatív folyadékterápia a gyakorlatban

Az optimális perioperatív folyadékterápiára nincs széles körben elfogadott ajánlás. Az egyértelmű, hogy a preoperatív dehidrációt (kopplás, bélelőkészítés, különböző betegségek) lehetőleg már a műtét elejére korrigálni kell. Egyre több szakterület a liberális folyadékterápiát előnyben részesíti a hagyományossal szemben (5–15 ml/kg/óra), ugyanis a stabilabb hemodinamika javítja a szöveti perfúziót és oxigenizációt, ezáltal lecsökkenti a posztoperatív szövödményeket; fokozza a bélműködés beindulását, csökkenti a hányingert, hányást és a kórházi tartózkodás idejét. Másrészt viszont, különösen jelentős társbetegségek esetén, a nagy mennyiségű krisztalloid adása lényeges mellékhatásokkal társulhat (miokardiális isémia, pulmonális funkció károsodása; a szöveti oxigenizáció romlása és sebgyógyulási zavar az intersticiális ödéma miatt, prolongált paralitikus ileus, metabolikus acidózis). Egy vizsgálat szerint laparoszkópos cholecystectomy során az ASA I–II. stádiumba

tartozó betegek liberális folyadékterápia esetén (40 ml/kg/óra) lényegesen kedvezőbb posztoperatív kórlefolytást mutattak, mint a hagyományos terápiában részesültek (javult a posztoperatív pulmonális funkció, nőtt a terhelési kapacitás, csökkent a stresszválasz). A perioperatív folyadék megszorítás fő indikációs területének a tüdőöbészet tűnik, a kapott eredmények azonban egymásnak ellentmondóak.

Sebészeti betegeknél külön kell mérlegelni a különböző oldatok hemostasisra gyakorolt hatását. Több tanulmány is igazolta, hogy a krisztalloidok, típustól függetlenül, hiperkoagulabilitást okoznak, csökkentik az antitrombin-III szintjét. Ez előnyös a posztoperatív vérzés szempontjából, de ártalmas a szöveti perfúzió romlása és a trombóziskészség fokozódása miatt. A kolloidok közül az albumin és a zselatin relatíve indifferensnek tekinthetők, míg a dextrans és a nagy molekulásúlyú, magas szubsztitúciós fokú keményítők fokozzák a vérzési tendenciát. A 3. generációs HES 130/0,4 készítmény adása nagy dózisban sem befolyásolja a trombocitafunkciót, az aladási időt és az egyéb tromboelasztográfiás paramétereket szívsebészeti, ortopédiai és egyéb, nagy sebészeti műtétek során.

## 6. A folyadékpótlás hatékonyságának megítélése

A folyadékterápia után a vizelet mennyisége legalább 1,0 ml/kg/h, a vérnyomás és szívfrekvencia normális, a bőr és nyálkahártyák színe normális, a beteg nem szomjas. Invazív monitorozással (CVP vagy pulmonális éknyomás mérése) és laboratóriumi vizsgálattal (hemoglobin és hematokrit meghatározás) a legpontosabb.

### Mikor kell transzfúziót adni?

Az akut anémia tolerálása függ a műtéti típustól, az intravaszkuláris térfogattól, a perctérfogat és a szívfrekvencia növelhetőségétől, a 2,3-DPG növekedésétől (ami több oxigént szállíthat a szövetekbe), a hemoglobin szinttől, de végeredményképpen az oxigénkínálattól.

- Oxigénkínálat ( $DO_2$ ) = az oxigén, ami eljut a szövetek közé = perctérfogat (CO) × artériás oxigéntartalom ( $CaO_2$ ). A  $CaO_2$  vagyis a vér oxigéntartalmának fő meghatározója a hemoglobin (!).
- $CO$  = szívfrekvencia (HR) × SV (verőtérfogat).
- $DO_2$  = HR × SV ×  $CaO_2$

Az utolsó egyenletből következik, hogy abban az esetben, ha a HR vagy SV nem képes kompenzációs változásra, a  $DO_2$  fő meghatározója a hemoglobin lesz. „Egészséges” beteg képes kompenzációra és a 7 g/dl körüli Hgb szintet még tolerálja. Rossz keringésű beteg esetén a tolerancia szintje 10 g/dl Hgb érték felett lesz.



## 7. A volumenkorrekció eszközös lehetősége: injekciók, kanülök

Folyadékot, vagy gyógyszert injekció formájában akkor alkalmazunk, ha

1. a gyógyszert szájon át nem lehet beadni,
2. a hatóanyag a bélben elbomlik, vagy onnan nem szívódik fel,
3. gyors hatást akarunk elérni.

Az injekció beadása fertőzésveszéllyel járhat, ezért mindig a sterilitás szabályainak betartása mellett kell végezni. Az injekciózás kellékei a fecskendők és a tűk.

### Fecskendők

*Részei:* henger (alsó beszűkülő része a kónusz, ide csatlakozik a tű) és a dugattyú.

*Típusai:* Rekord üveg + fém (nehezen tisztítható) és üveg (könnyen tisztítható, magas hőn is sterilizálható, törékeny). Ma már mindkettőt csak ritkán használják.

*Műanyag (Luer):* ma többnyire ezt használjuk, egyszerű használatos, gyárilag sterilizált.

*Köbtartalom alapján:* 1 (Tuberkulin, 0,01 ml-s beosztással), 2, 5, 10, 20, 25, 50, 60 ml-es.



Luer típusú fecskendő és injekciós tű

### Injekciós tűk

– rozsdamentes acélból készülnek.

**Rekord tű:** fém dróttal (mandrin). Szérumtű: hosszú (5 cm), vastagsága számozással: 1–6 (az 1-es a legvastagabb). A Rekord tű csak a Rekord fecskendőhöz csatlakoztatható. Ic., sc., im. tű vékonyabb, rövidebb. Számozásuk 1–30 (a 30-as a legvékonyabb).

**Egyszerhasználatos (Luer) tű:** fém + műanyag kónusz, steril, nemzetközileg elfogadott színek jelzi a méretet (G=gauge, a tű külső átmérőjét jelzi). A műanyag (Luer) fecskendőhöz csatlakoztatható.

**Szárnyas tű** („pille” tű): flexibilis, jól rögzíthető műanyag szárnyakkal és a tűvel egybeépített kanüllel.

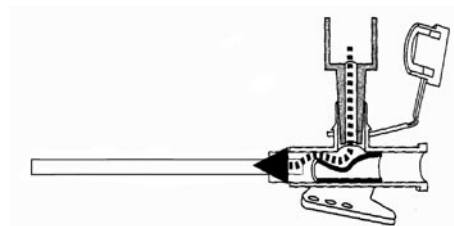
**Perifériás kanülök** („Braunül” vagy „branül”): tű + katéter kombináció. Szokásos kereskedelmi neveik: Abbocath, Introcan, Jelco, Mecath, Surflo®, Vasofix-Braunül és Venflon. Mindegyikük felépítése hasonló. *Fő részei:* műanyag katéter rögzítő szárnyakkal, a katéternél hosszabb fémtű, szelepes injekciós port zárható fedőkupakkal, vérgyűjtő kamra. Az injekciós port szelepe lehetővé teszi az iv. injekciók beadását, ugyanakkor meggátolja a folyadék visszaszívargását ill. beszívódását. Használat után a szelep automatikusan záródik.



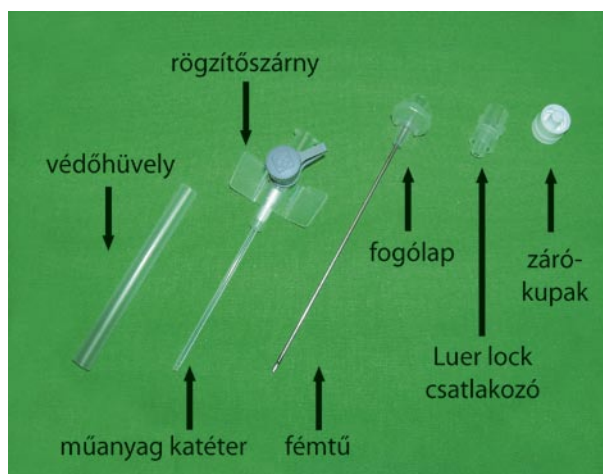
Szárnyas tű+kanül



Braunül



Az injekciós port szeleplemechanizmusa (hosszanti metszet)



A Braunül részei

### A megfelelő iv. kanül kiválasztása

A különféle követelményeknek megfelelően eltérő hosszúságú és átmérőjű iv. kanülök léteznek. Az átfolyási értékek gyártónként változnak. Az alábbi táblázat a B. Braun (Melsungen) információi alapján készült. (ISO=International Organisation for Standardisation).

Színkód (ISO szabvány)	Külső átmérő	Átfolyás	Alkalmazási példák
Sárga	0,7 mm	13 ml/min	Gyermek (újszülött)
Kék	0,9 mm	36 ml/min	Gyermek (csecsemő)
Rózsaszín	1,1 mm	61 ml/min	Vékony vénák; gyermek
Zöld	1,3 mm	96 ml/min	Szokványos felnőtt méretek
Fehér	1,5 mm	128 ml/min	
Szürke	1,8 mm	196 ml/min	Gyors volumenpótláshoz
Narancs	2,2 mm	343 ml/min	Masszív transzfúzióhoz

## 8. Az injekciók típusai, használatuk



- Injekciós oldat esetén az ampulla felnyitása után a gyógyszert rövid időn belül be kell adni a sterilitás elvesztése és a gyógyszer bomlása miatt. Ampullareszelőre ma már nincs szükség, az ampulla nyaka gyárilag elvékonyított, és könnyen letörik, ha a pontjelzés felénk néz. A gyógyszer felszívásakor a tű nem érintheti az ampulla külsejét. Gumidugós üvegnél az üveget felfelé fordítva kiszívjuk a gyógyszert.
- Porampullában azokat a gyógyszereket hozzák forgalomba, melyek oldott állapotban könnyen elbomlanak. Üvegampulla: az oldószer desztillált víz, vagy fiziológiai sóoldat. Gumidugós üveg: befecskendezzük az oldószert az üveg oldalára (egyenletesebb oldódás, csomómentesség), majd az oldatot összerázzuk és felszívjuk.
- Légtelenítéskor az injekció beadása előtt a fecskendőbe került levegőt eltávolítjuk: a fecskendőt felfelé tartjuk és a tűn keresztül a levegőt kinyomjuk.

### 8.1. Intrakután (ic.)

A bőr rétegei közé adjuk (többnyire bőrpróbák esetén allergia kimutatására, pl. tuberkulin próba, gyógyszerallergiák). Tuberkulin fecskendő (1 ml-es), vékony (25–27G),



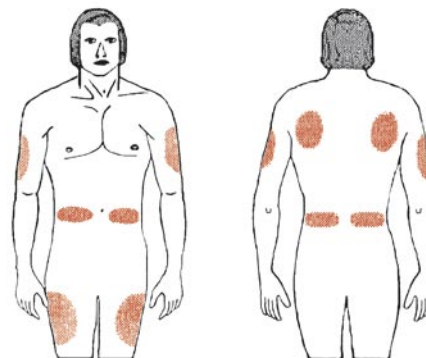
1 cm hosszú tű, kis mennyiségű anyag (max. 0,5 ml) szükséges. *Helyei:* az alkar hajlító oldalának a közepe táján, hát és has bőre. A bőrt zsírtalanítjuk, fertőtlenítjük (benzin, jód), majd megfeszítjük és a fecskendőt kis szögben (10–20°) tartva a tűt a bőrbe szúrjuk. A szúrás helyét száraz vattával enyhén letöröljük.

### 8.2. Szubkután (sc.)

Kis mennyiségű (1–2 ml) gyógyszer bőr alá juttatása céljából alkalmazzuk. *Helyei:* a felkar külső-felső harmada, a comb külső-középső része, a hasfal (heparin, inzulin)



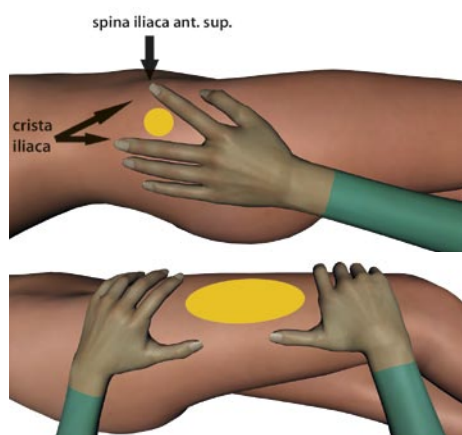
és mellkas bőre alá (vagyis ahol kevés ér és ideg található). Zsírtalanítás és fertőtlenítés után a bőrt hüvelyk- és mutatóujjunkkal összenyomva megemeljük, és a tűt (25–27G, 1–1,5 cm hosszú) 45–60°-os szögben beszúrjuk a bőr alatti kötőszövetbe. Ha a dugattyú visszahívása után nincs vér a fecskendőben, beadjuk a gyógyszert. A szúrás helyét száraz vattával fedjük. Shockos keringés esetén a felszívódás bizonytalan.



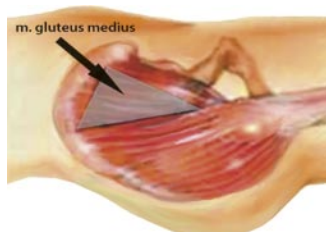
Az sc. és ic. injekciók helyei

### 8.3. Intramuszkuláris (im.)

Nagyobb mennyiségű (legfeljebb 5 ml) oldat/olajos injekció beadására, és a gyors hatás elérésére alkalmazzuk. *Helyei* (ahol kevés ér és ideg található): gluteális izomzat. A ventroglutealis technikával (sec. Ferdinand von Hochstetter, 1829–1884) elkerülhető az ideg és ér-sérülés. Csecsemőknél a comb laterális külső oldala (a gluteális izomzat csak a 2. év után fejlődik ki teljesen) választható.

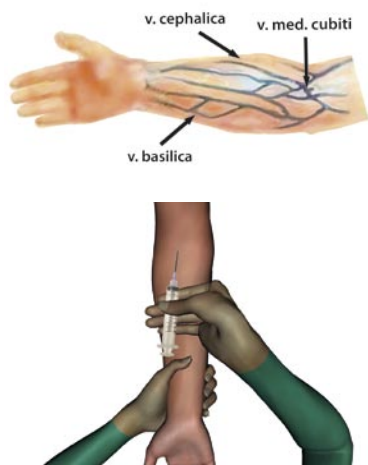
Az *im.* injekció helye felnőtteknél és csecsemőknél

Zsírtalanítás/fertőtlenítés után a bőrt kissé megemeljük, megfeszítjük, és a fecskendőt merőlegesen tartva, a tűt (20–25G, 1,5–2,5 cm hosszú tű) derékszögben gyors mozdulattal az izomba szúrjuk. A szúrás helyét masszírozzuk, ezzel segítve a gyógyszer felszívódását. Antikoagulált betegnél ellenjavallt.

*Im.* injekció beadása

## 8.4. Intravénás (iv.)

*Iv.* injekciót akkor adunk, ha gyors hatást akarunk elérni, vagy a gyógyszer másképp nem adható be (pl. izgatja a szöveteket). Közvetlenül a keringésbe csak vizes oldatot adhatunk, olajos gyógyszert nem. Az *iv.* injekciózás és a perifériás vénák biztosítására korábban szérumtűt alkalmaztak, ma már használhatunk szárnyas tűt és perifériás kanült is.

Az *iv.* injekció helyei (fent) és kivitelezése (lent)

*Helyei:* kar (v. *mediana cubiti*, v. *cephalica*), alkar, kéz- lábhat, nyakon v. *jugularis externa*, kisgyereknél fej vénái. A vénától centrálisan lévő részt (könyökhatáti vénánál a felkart) gumiszalaggal leszorítjuk, hogy a visszafolyást megakadályozzuk. A véna telődéséhez a beteg a kezét néhányszor ökölbe szorítja, vagy gyengén ütögetjük a véna területét. A bőrt zsírtalanítjuk, fertőtlenítjük. A tűt (18–23 G) a véna lefutásának megfelelően, hegyével felfelé, 30–45°-os szögben beszurjuk. Ha a dugattyú visszahúzásakor vér jön a kamrába, megszüntetjük a leszorítást, a beteg lazítja a kezét, és lassan beadjuk a gyógyszert. A szúrás helyére steril száraz vattát szorítunk, kihúzzuk a tűt, és a beteg a könyökét behajlítja.

## 9. Az injekciózás veszélyei, szövődményei

- A terület ép legyen, sérült, fertőzött bőrbe nem szabad injekciót adni. Nem steril eszközök (tű, fecskendő, oldat), és a nem kellően fertőtlenített bőr fertőzést okozhat.
- Az injekció beadás technikai hibájából a szövetekbe jutott gyógyszer károsodást, idegsérülést okozhat. Helytelenül beadott intraglutealis injekció esetén sérülhet a *n. ischiadicus*.
- *Iv.* injekció szövődményei: vérömleny, a szúrás nyílásán át a vénából a környező szövetekbe kerül a vér. Paravénás injekcióról beszélünk ha a beadás közben a tű kicsúszik az érből, és a gyógyszer a szövetekbe kerül (következménye fájdalom, szöveti nekrozis, fertőzés). Vizes borogatással, vagy érzéstelenítéssel (Novocain) csillapítható.
- Adott szerre allergiásoknál toxikus reakció, kiütés, ödéma, láz alakulhat ki. Ilyenkor azonnal megszüntetjük a gyógyszer további adását.
- Steril vénagyulladás (hiperozmoláris anyagok).
- Hematoma.
- Intraarteriás befecskendezés.

## 10. A vénáról részletesen



A perifériás vénabiztosítás *indikációi:* 1. volumenpótlás; 2. ha az oldat pH-ja 7,2 és 7,6 között van; 3. ha ozmolaritása kevesebb 1100 mosm/l-nél; 4. ha a terápia tervezett időtartama nem több 3 napnál; 5. *iv.* gyógyszerbevitel, vagy vérvétel.

*Kontraindikációi:* thrombophlebitis, helyi gyulladás; felnőtteken az alsó végtag vénái.

Vénapunkció esetén a keresés a perifériáról (pl. a kézhátról) indul, hogy a szív felé haladó áramlás megszakíthatatlan maradjon arra az esetre, ha további próbálkozásokra lenne szükség. Előnyben részesítendő a nagy lumenű vénák, még ha csupán tapinthatók is; az elága-



zódó erek (behatolás az erek oszlásánál); a kézhát területe: itt gyakran jobb a vénák szöveti kihorgonyozottsága, és jobban megfeszíthetők; a domináns oldal: jobb kezes beteg esetén gyakran jobb a vénák a jobb oldalon.

### Kerülendő:

- Fertőzött bőrterületek, gyulladt vénák.
- A könyökhajlat medialis – felső kvadránsában soha ne végezzünk punkciót az artéria közvetlen szomszédsága miatt.
- Trombotizált vénák: nincs bennük áramlás. Már a leszorítást megelőzően teltek, és nem lehet őket kiüríteni.
- Bénult kar (pl. stroke után): az izompumpa hiányának következtében gátolt lehet a véráram és koaguláció alakulhat ki.
- Gátolt nyirokáramlású kar (pl. emlőműtétet követően).
- Ízületi régió: a behajlítás veszélye (sínézés).
- Vénabillentyű.
- Az alkar hajlító oldalán, a kéz közelében rendszerint csak szakadékon, apró vénákat találunk.

### Hogyan tegyük láthatóbbá a vénákat?

- Lógassuk a kart.
- Kérjük meg a beteget, hogy néhányszor erőteljesen szorítsa ökölbe a kezét (izompumpa).
- Masszírozzuk a vénát egy vagy két ujjal.
- Tíz perces hipertermia (karfürdő, melegvízes pack, vagy meleg ruhák alkalmazásával).
- Permetezzünk a bőrre alkoholt, vagy Nitrolingual spray-t (kitágítja a vénát, vékony felületes vénák esetében segít).

### A véna kitágítása

- A bőrt úgy kell megfeszíteni, hogy az iv. kanül behelyezéséig a véna ne mozdulhasson el. A kudarc leggyakoribb oka e mozzanat elhagyása, vagy ha a véna feletti bőr megfeszítését idő előtt megszüntetjük.
- Három lehetőségünk van arra, hogy kivédjük a véna tú előli kitérését: húzzuk a bőrt magunk felé, vagyis a punkció irányával ellentétesen (pl. kézhát, alkar esetén); toljuk el a bőrt magunk felől, vagyis a punkció irányába (pl. az alkaron); vagy feszítsük meg a bőrt oldalról, a kéz vagy az alkar körkörös megragadásával (ún. „C-manőver”).

## 10.1. A vérvétel technikája



Előkészítendő anyagok: leszorító mandzsetta; fertőtlenítő (alkoholos spray vagy alkoholba mártott törlő); törlők (tamponok); mintavételi csövek; tű (fecskendőhöz illetve, feltett védőkupakkal) vagy Braunül (iv. kanül); ragasztószalag a rögzítéshez; ledobó a használt tű számára (pl. vesetál); gumikesztyű.

### A beteg elhelyezkedése

Lehetőleg fektessük le, vagy könyöknél alátámasztott, kinyújtott karral hozzuk ülő testhelyzetbe. A vérvétel végző személy kényelmes testhelyzetben üljön a beteg mellett.

### A véna lokalizálása

Ujjal történő tapogatással keressünk meg egy megfelelő, nagyobb lumenű vénát (ld. előbb).

### Vénaleszorítás / tourniquet

Szorítsuk meg a mandzsettát, a beteg szorítsa ökölbe a kezét és várjunk. A mandzsettát úgy húzzuk meg a felkaron vagy az alkaron, hogy a pulzus tapintható maradjon. A kar körkörös elszorítására régebben egyszerű gumicsöveket használtak, a mai tépőzárral állítható, rugalmas leszorító mandzsetták kényelmesebbek. A leszorítás igen precízen kivitelezhető vérnyomásmérő mandzsetta segítségével is, az optimális ellennyomás normálisan 60 és 80 Hgmm között, vagyis a diasztolés érték alatt van. Rendellenes nyomásvizonyok esetén az ellennyomást megfelelően kell beállítani. Az artériákkal való összetévesztés elkerülése érdekében a pulzus mindig maradjon tapintható.

### Fertőtlenítés

Dezinficiensként megfelel az alkoholos spray vagy az alkoholba mártott törlőtámpont, amellyel a lehető leggyorsabban fertőtlenítsük a punkció területét. A fertőtlenítő hatás beállításához várjunk 15 másodpercet. A 15–30 másodperces reakcióidő ugyan nem elégíti ki a sebészi sterilitás követelményét, de a gyakorlatban megfelel. A punkciós terület fertőtlenítése mindig kötelező, még ha kellő reakcióidő nem is áll rendelkezésre.

### Fontos szempont a tiszta munkakörnyezet

- Előzőleg fertőtlenítsük, vagy mossuk meg kezünket.
- Újabb próbálkozáshoz használjunk új iv. kanült.
- Mindig zárjuk be az injekciós port zárókupakját.
- Minden 2–3. napon cseréljük ki az iv. kanült.
- Vér transzfúziója ill. lipid infúzió esetében cseréljük még gyakrabban.

### A véna rögzítése

Feszítsük meg a bőrt, hogy meggátoljuk a véna elmozdulását.

### Vérvétel injekciós tűvel vagy Braunüllel

- Injekciós tű esetében a felfelé fordított metszlapú tűt a bőrfelszínnel 30°-ot bezáró szögben vezessük be, követve a véna lefutását.
- Iv. kanül, Braunül alkalmazásakor tartsuk úgy a kanült, hogy mutató és középső ujjunkkal az injekciós portot ragadjuk meg, miközben hüvelykujjunkkal a Braunül tolólapját tartjuk. A 4. és 5. ujj megtámaszkodhat a betegre. A bőrfelszínnel 30–45°-ot



bezáró szögben, finoman tolva vezessük az iv. kanült a véna felé, amíg vért nem észlelünk a vérgyűjtő kamrában. A szúrás szögét csökkentve haladunk előre további 1 cm-t, hogy a fémtű és a műanyag katéter egyaránt a vénában legyen.

- A bevezetés során két ellenállást kell legyőznünk: 1. amikor a fémtű átszúrja a bőrt; 2. amikor a műanyag katéter elér a punkció helyéhez (a véna falának átszúrása gyakorta nem észlelhető különálló rezisztenciaként).
- A fenti eljárás véghezvitelekor a bőrt, a bőr alatti kötőszövetet és a véna falát egyetlen, megszakítás nélküli mozdulattal szúrjuk át. A szúrás első mozzanataként a véna szomszédságában áthatolunk a bőrön, második fázisként pedig bevezetjük az iv. kanült a vénába.
- Főként vékony (kék, rózsaszínű) iv. kanülok alkalmazása esetén hagyjunk elegendő időt, hogy a vér a fémtűn át elérje a vérgyűjtő kamrát, különben türelmetlenségünkben átdöfhetjük a hátulsó vénafalat.
- Gyűrűsujjunkkal a katéter vége felett lenyomjuk a vénát és a fémtűt hozzátvetőlegesen 1 cm-rel visszahúzzuk, amíg vér nem áramlik a teflon katéterbe. Ha megbizonyosodtunk, hogy a katéter is az ér lumenében van, előre toljuk a vénába. A visszahúzott fémtű stabilitást ad a továbbsiklás során (az iv. kanül nem hajlik el) anélkül, hogy felsértené a véna falát. A kanül jelentősebb rezisztencia nélkül csúszik; ha nem így történik, nem a jó úton halad előre.
- Helyezzünk egy töröltampont a kanül vége alá. Jobb kézzel tapintsuk ki az iv. kanül hegyét a bőr alatt, és gyűrűs ujjunkkal finoman nyomjunk rá. Hüvelyk és mutató ujjunkkal tartsuk meg az iv. kanült, miközben másik kezünkkel eltávolítjuk a fémtűt.
- A leszorító mandzsettát meglazítjuk, majd vért veszünk, vagy csatlakoztatjuk az infúziós szerelékhez, vagy a záródugót. A fémtűket gyűjtjük szűrődobozban (fertőző és veszélyes hulladék!).
- Injekciós tű esetén a beteg karján megtámasztott bal kezünkkel megtartjuk a tűt, míg másik kezünkkel a fecskendő dugattyúját végállásáig visszahúzzuk és vért veszünk. Ha több mintavevő csövet kell megtöltenünk, akkor egyik kezünkkel szorosan tartjuk a tűt, miközben másik kezünkkel a mintavevő csöveket cseréljük.

#### Az injekciós tű / iv kanül eltávolítása

- Nyomjunk alkoholos törleést (bucit) a punkció helyére, majd a nyomást kissé meglazítva gyorsan kihúzzuk a tűt vagy a Braunült. Az alkoholos tampont nyomjuk szorosan a tűszúrás helyére legalább 1 percig, a beteg karja mindvégig maradjon nyújtva.

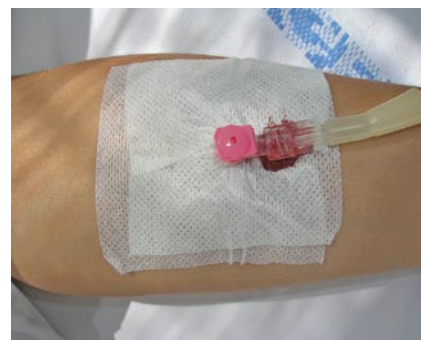
#### A mintavevő csövek

Finoman rázzuk őket össze; majd a fecskendő dugattyúját húzzuk ki, amíg az első megakadást követően

kattanó hangot nem hallunk, ekkor törjük le a tolókart. Az összerázásra szükség van az alvadástól egyenes elkeveréséhez; de a vér alakos elemeinek károsodását csak lassú rázással kerülhetjük el! A pontos hígítás miatt az alvadási (zöld), a süllyedési (lila), és a hematokrit (piros) csöveknek tele kell lenniük. A sorrend a következő: elsőként a szérumsőbe (fehér) vegyük le a vért, mert a stressz következtében az első 30 percben megemelkedhet a szérumső káliumszintje. Ezt követően vegyük le az alvadási faktorok meghatározására szánt vért az alvadási (zöld) csőbe, ahol az alvadás magában az üres csőben megy végbe. (Az alvadás vizsgálatára szánt vért helytelen az első csőbe levenni, mert levegő lehet benne, vagy a punkció következtében megváltozhat a tüben az alvadási faktorok koncentrációja). Ezt követően vegyük le az összes többi csőbe a vért. A süllyedési (lila) cső kiértékelése legtöbbször a vérvétel helyszínén, az osztályon történik, ezt tehát ne küldjük a laboratóriumba.

#### A Braunül rögzítése

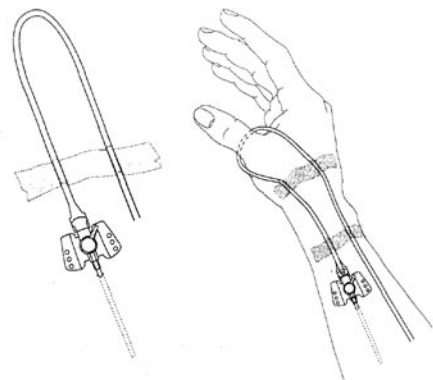
- Helyezzünk ragasztószalagot a punkció helyére. Rögzítsük ki az iv. kanült az előre kikészített ragasztószalag csíkokkal. Feszítsük az infúziós szerelékhez a ragtapaszra; szükség esetén sínezzük az izületet és alkalmazzunk gézkötést.
- Fontos hogy rögzítsük a kanült (véletlenül ne húzódjon ki, ne törjön meg a kar mozgásakor), de a véna mechanikus irritációját el kell kerülni.
- „Alápolcolást” alkalmazhatunk, ha a kanül hosszabb ideig marad benn, ekkor a nyomási károsodás elkerülésére tegyük kis gézdarabot a Braunül rögzítő szárnya alá.
- A fertőzés elleni védelmet szolgálja az injekciós portra rögzített kicsiny ragtapasz, de a kereskedelemben beszerezhető szokványos kirögzítő készletek is.



Az iv. kanül rögzítése

#### Végző kirögzítés

Az infúziós szerelékkel mindig képezzünk hurkot, majd rögzítsük további ragtapasz csíkokkal. Ez megakadályozza a kanül véletlen kirántását. Ha a kanül ízületi tájékon van, tegyük sínbe a végtagot. Nyugtalan beteg esetén fedjük laza kötéssel, esetleg tegyük ekkor is sínbe (pl. gyerekeknél).



Az infúziós szerelék fesztelenítése ragtapasz csikkokkal

### Ellenőrzés

A csatlakoztatott infúziót pár másodpercre nyissuk meg teljesen. Ha a folyadék megszakítás nélkül áramlik és a punkció területén nem észlelünk duzzanatot, akkor az iv. kanül valószínűleg megfelelő helyen van. Az ellenőrzést célszerű a rögzítést megelőzően is elvégezni.

## 10.2. Infúziók bekötése, adagolás



Súlyos folyadékvesztés esetén, a folyadék- és elektrolit háztartás zavaraiiban az első feladat a folyadék pótlása. Ha ez szájon át nem lehetséges, akkor a folyadékbevitel a tápcsatorna megkerülésével (parenterálisan), vagyis intravénás (iv.) infúzió formájában történik. Infúziós terápiával nagyobb mennyiségű folyadékot, ásványi anyagokat vagy gyógyszert juttatunk a vénán keresztül a keringési rendszerbe. Szabályozható a folyadékpótlás sebessége, időtartama, az egy perc alatt beáramló folyadék mennyisége. Iv. infúzióval nemcsak élettani oldatot, hanem annál töményebb gyógyszert is be tudunk juttatni. A gyógyszer így hosszú időn át, egyenletesen jut a szervezetbe, biztosítva az állandó vérszintet.

### Infúzió bekötésének indikációi kórházi felvétel előtt

- Akut szívinfarktus
- Akut balszívfél elégtelenség
- Pulmonális embólia
- Stroke
- Hipertenzív krízis
- Status asthmaticus
- Akut vérvesztés
- Shock, allergiás állapotok, égés
- Eszméletlen állapot
- Akut végtagi verőér elzáródás
- Akut anyagcsere kómák (hiperglikémia)
- Addisonos, hiper- és hipotireotikus krízis

Infúziót bármely felületes vénába (alkar, kézhat/lábhat vénái) adhatunk, leggyakrabban a könyökvenába. Ha punkcióval, a bőrön keresztül nem érhető el véna, sebészi úton kell vénát preparálni. Tartós infúziós kezelésnél a nyaki véna (v. jugularis) kiperarálása után a vena cava superiorba vezetik a kanült, melyen keresztül a centrális vénás nyomás is mérhető. Infúziós terápia (szerelék összeállítása, infúzió adása, infúzió beosztása) során az aszepszis szabályait szigorúan be kell tartani!

### Infúzió összeállítása

- **Az infúzió adásához szükséges eszközök**  
Steril műanyag infúziós zsák (infúziós palack), steril infúziós szerelék, (palacktartó kosár), injekciós tűk (szárnyastű, Braunül), dezinficiens, vatta, ragtapasz, olló, infúziós állvány, steril gumikesztyű.
- **Az infúziós szerelék összeállítása**  
Az infúziós szereléseket sterilen, kettős (műanyag, papír) csomagolásban hozzák forgalomba. A csomagot közvetlenül a felhasználás előtt nyissuk fel! Sérült csomagolású szerelék nem szabad használni (sterilitás!).
- **Az infúziós szerelék részei**  
Pajzsos tű, cseppszabályzó tartály (rugalmas), hosszú lefolyócső cseppszabályzó szorító.



A pajzsos tűről és az infúziós zsákról eltávolítjuk a védőkupakot, és a tűt átszúrjuk a zsák gumidugóján. A zsákot felakasztjuk, majd a cseppszabályzó tartály alsó részét összenyomva beállítjuk a folyadékszintet, míg a tartály kb. harmadáig megtelik. Ha túl alacsony a folyadék szintje a tartályban, akkor a lefolyócsövet elzárjuk, és a tartályt összenyomva, kevés levegőt visszapréselünk a zsákba. Ha túl sok a folyadék, akkor lejjebb tartva a zsákot a cseppkamránál, folyadékot nyomunk vissza a zsákba. Nyitjuk a cseppszabályzót; amikor a lefolyócső megtelt folyadékkal, a cseppszámat a megfelelő szintre állítjuk. A vénába vezetett Braunülhöz csatlakoztatjuk a lefolyócsövet, majd hurkot készítve ragtapasszal rögzítjük a bőrhez. Infúzió alatt folyamatosan ellenőrizni kell a beteget, a szerelék és a folyadék áramlását.

**A beáramló folyadék mennyisége**

- Az infúzió mértékét számos tényező (testfelszín, fizikai állapot, életkor, a folyadék ozmolaritása) befolyásolja. Kétfajta cseppszabályzó tartály van: mikrocsepp (60 csepp/ml; gyermekeknél folyadékpótlás, gyógyszeradagolás), makrocsepp (10–15 csepp/ml; rutin folyadékpótlás, vénafenntartás). Az infúziós/gyógyszeres kezelésnél mindig ki kell számítani a beáramló folyadék mennyiségét (cseppszám).
- Az infúziós folyadék térfogata (ml) × cseppfaktor (csepp/ml) / infúzió ideje (perc) = cseppszám/perc. Pl. 1000 ml só beadása 12 óra alatt mikrocsepp (60 csepp/ml) szerelékkel:  $1000 \times 60 / 720 = 83$  csepp/perccel történik.
- Az infúzió befejezésekor Péannel elzárjuk a lefolyócsövet és eltávolítjuk a ragtapaszt. Kihúzzuk a tűt, és száraz vattát szorítunk a szűrés helyére.

**Egyéb infúziós szerelések**

1. Baktériumszűrős levegőzónyilással ellátott szerelék



2. Dupla csepptartályos (makro- és mikrocseppes) szerelék



**Az infúziós terápia szövődményei**

- Perifériás iv. terápia során a vénabiztosítás helyét 48, illetve 72 órás időközökben váltogatni kell – a kanüloket 24 óránként cserélni.
- Vérömleny (szűrés közben a véna megreped) esetén borogatás.
- Vénagyulladás, trombózis (hosszú infúziónál, savanyú, alkalotikus vagy nagy ozmolaritású oldatok): a tű vége sérti az ér belső felszínét (beszüntetjük, borogatást alkalmazunk).
- Légembólia.

- Lázás reakció (aszepszis szabályait be kell tartani!).
- Keringési elégtelenség (túl gyors adagolásnál, szívgyengeségben vagy veseműködési zavarban lép fel; lassú cseppszámmal elkerülhető).

**Az infúzió változatai**

*Két oldat iv. infúziója.* Két különböző infúziós oldat adásakor két szerelékkel használunk. A csöveket a cseppszabályzó tartályok alatt Y csővel kötjük össze. A két szerelékkel külön légtelenítjük.

*Gyógyszerek beadása iv. infúzióval.* Az infúziós oldattal együtt gyógyszert is beviszünk. Akkor alkalmazzuk, amikor lassan kell a gyógyszert beadni, hogy folyamatos, egyenletes vérszintet biztosítsunk.

**10.3. Infúziós pumpák (IP)**

Használata: gyógyszerek lassú adagolása az állandó terápiás vérszint biztosítására, kis mennyiségű gyógyszerek/infúziók nagy pontosságú adagolása, folyamatos, egyenletes bevitele terápiás célból, vagy kliniko-farmakológiai vizsgálatokban.

**Infúziós pumpák típusai**

■ **Volumetrikus IP**

Pontos, biztonságos volumenadagolás, hosszú időtartamú iv., vagy ia. infúzió beadására, vértranszfúzióhoz vagy enterális tápláláshoz.



Elektromosan vezérelt perisztaltikus pumpával működik. Beállítás: infúziós paraméterek a beadási sebességgel vagy a beadandó összvolumen és az időtartamból a pumpa kiszámolja. Infúziós állványra rögzíthető. Nyomásnövekedés vagy légbuborék esetén optikai és hangjelzéssel reagál, és automatikusan leáll. Automatikusan vénafenntartás: 1 ml/óra sebességgel infúzió adása. Akkumulátorral is működik.

■ **Fecskendő IP**

Hosszú időtartamú, kis volumenű infúziók vagy gyógyszerek iv. vagy ia. beadására különböző méretű fecskendővel.

Beállítható paraméterek: beadási sebesség (a fecskendő típusától függően, legkisebb érték 0,1 ml/óra, legnagyobb 1200 ml/óra), beadandó volumen. Automatikusan leáll az infúzió végén, vagy elzáródás ese-



tén infúzió közben. Szükség esetén akkumulátorral is működik. Toronyszerűen egymásra rakhatók (infúziós állványra is), ezáltal több gyógyszer egyidejű beadása is könnyen figyelemmel kísérhető. Számítógépes kimenettel a terápia dokumentálható.

### ■ Páciensvezérelt analgéziához (PCA: patient controlled analgesia)

A kórházból hazaküldött betegeknél a szükséges iv. kezelést hordozható IP-val végzik, mely könnyű, kicsi és elemmel működik. A pumpa kis zsákban a vállon vagy övhöz rögzítve viselhető, így a beteget mozgásában nem zavarja.



A beteg, igénye szerint, fájdalmának megfelelően a mikroprocesszorral vezérelt IP segítségével saját maga irányítja fájdalomcsillapításának a mértékét.

## 10.4. Centrális véna biztosítása sebészi preparálással.

### Venasectio



A perifériás véna sebészi úton történő kanülálása általában a kezdő sebész első önálló műtéti beavatkozása volt. Ma is nagy jelentősége van a sebészeti kéz ügyesség megszerzésében, mivel a bőrmetszést, a szövetek preparálását, az éles és tompa szövetszétválasztási technikákat és a szövetek egyesítését is gyakorolhatjuk. Helye általában a fossa antecubitalis (v. mediana cubiti, v. cephalica, esetleg v. basilica), a nyak (v. jugularis externa), esetleg a láb, lábszár felületes vénái (ezek igen gyorsan trombotizálnak), végső esetben a véna saphena magna.

A műtéttani gyakorlaton a v. femoralis és a v. jugularis feltárását és kanülálását is ismertetjük, de *az emberi gyakorlatban sebészi feltárással nem vezetünk centrális vénás kanült a femoralis vénába!*

### A vénák sebészi preparálásának műtéti technikája

- Szükséges eszközök (az un. vénás tálca részei): lokál anesztetikum, hasas szike, Mayo-olló, Péan-érfogó (moszkító), a suturához fonal, tűk, tűfogó. Különös figyelmet kell fordítani az asepsisre. A műtéti területet a szokott módon jóddal lemossuk. A műtéti terület izolálásra általában steril, lyukas kendőt használunk.
- A klinikumban a könyökhajlatban és a nyakon is hátránt irányú metszésből tárjuk fel a vénákat. A műtéttani gyakorlatokon az ér lefutásával megegyező lesz a metszés iránya, ez jobb feltárást tesz lehetővé és a szövetek preparálását nagyobb területen gyakorolhatjuk. Mindig a felszínre merőlegesen, egyenes vonalban, egy határozott metszéssel vágjuk át a bőrt, úgy hogy a metszés mélysége az egész bőrsebben egyforma legyen. Mindig magunk felé metszünk, az incisióhoz a bőrt rögzítjük, hüvelyk és mutatóujjunkkal a tervezett metszés vonalában kifeszítjük. A bőr átmetszése után lényeges, anatómiai vérzéssel általában nem találkozunk. Kapilláris vérzés esetén tampon (bucit) szorítunk 1–3 percig a vérző felületre. Nagyobb vérzésnél éreket elzárunk (ld. később).
- A laza, általában könnyen preparálható szubkután szövetet Mayo-ollóval, tompán és élesen választjuk szét. A több rétegű subcutist két csipesszel fel-emeljük, ezek között az ollóval kis metszést ejtünk. Mindig összezárt ollóval kezdünk preparálni. Az olló hegyét a szövetek között kinyitva tompán szétválasztjuk a réteget, majd a feltárt szöveteket mindkét irányban élesen átvágjuk, a subcutis sebét a sebzigokig meghosszabbítjuk. A mélyebben fekvő rétegeket hasonlóképpen, lépésről lépésre tárjuk fel, mindig az ér lefutásával párhuzamosan haladva.
- Feltűnnek az egymás mellett haladó erek, a vastag falú, rózsaszínű, pulzáló artéria és a sötétebb, kékes, vékonyabb falú véna. A zárt ollót az ér mellé helyezzük. Óvatosan kinyitjuk, így az olló külső élével fejtjük szét a vénát környező szöveteket. Az adventitia elérése és egy kb. 2–3 cm-es vénaszakasz kiperarálása után moszkító fogóval két fonalat vezetünk az ér alá.
- A kiperarált, szabadon fekvő eret perifériásan lekötjük. Állatokon a kollaterális keringés sokkal jobban átveszi a lekötött ér funkcióit mint embernél. Állatokon csak a végartériák, illetve az egy szervet ellátó fő artéria lekötése okozhat szöveti elhalást, nagyobb vénák (v. femoralis, v. subclavia és a v. jugularis) lekötése után nem, vagy csak rövid ideig találunk pangásos jelenségeket. Embereknél a kanülál



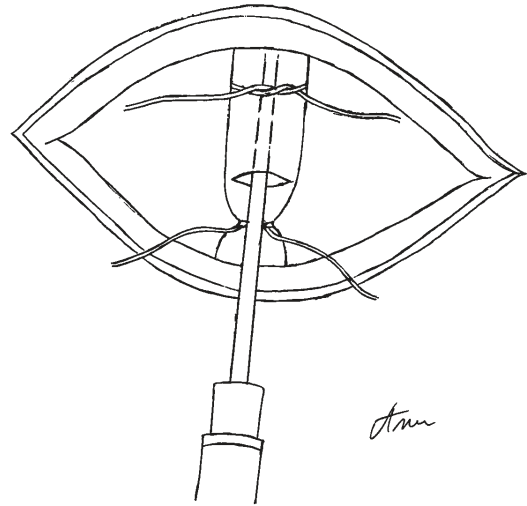
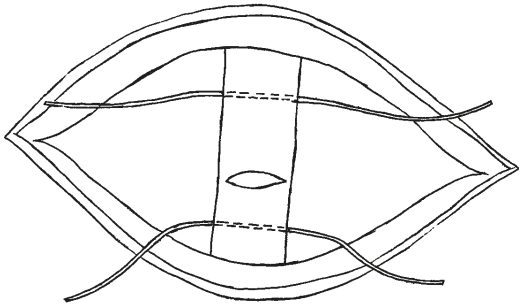
ereket nem kell feltétlenül lekötni, de a lekötéssel sem okozunk lényeges keringési zavart. Az ér alá vezetett proximális fonalat lazán meghurkoljuk. A disztális lekötés közelében (kb. 5 mm-re a csomótól) érollóval V alakú bemetszést ejtünk, a metszés az érkerület kb. 1/3-ára terjed ki.

- Fogászati csipesszel tárjuk fel a lument. A fiziológiás sóoldattal feltöltött vénás kanül végét a nyílásba illesztjük, majd a lument feltáró csipeszt kivesszük. A kanült előretoljuk a lazán megkötött proximális csomó vonaláig, itt a hurkon óvatosan átvezetjük, tovább toljuk.
- A kanült óvatosan mozgatva centrális helyzetbe juttatjuk. Vigyázni kell arra hogy a vénát ne csavarjuk meg a tengelye körül és el kell kerülni a mellékágba jutást is. Ha akadályba ütköznénk, a kanült visszahúzva, kissé oldalirányban mozgatva keressük

ismét a főágba vezető utat. Mielőtt a proximális fonalat megköténénk, meggyőződünk arról, hogy vezet-e a kanül: egy fecskendőből kevés fiziológiás sóoldatot injektálunk a vénába, majd vért aspirálunk a fecskendőbe. Ezután szorosra húzzuk a proximális alapcsomót, felette megkötjük a második csomót is, vigyázva arra hogy ne zárjuk el a véna lumenét.

- A disztális lekötéssel is rögzítjük a kanült. A seb zárása előtt megbizonyosodunk arról, hogy nincs vérzés, az esetleges véralvadékat eltávolítjuk. Szubkután öltések után *Donati* öltéssel zárjuk a bőrsébet. Humán körülmények között a kanült egy tartóöltéssel a bőrhöz rögzítjük.

*Megjegyzés:* ma a centrális véna biztosítása leggyakrabban a v. jugularis vagy a v. subclavia punkciójával felvezetett kanül segítségével történik.



# VII. Vérzések és vérzéscsillapítás a sebészetben

”The only weapon with which the unconscious patient can immediately retaliate upon the incompetent surgeon is haemorrhage.”

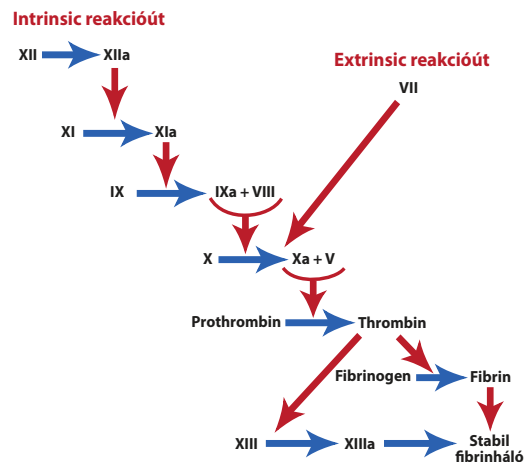
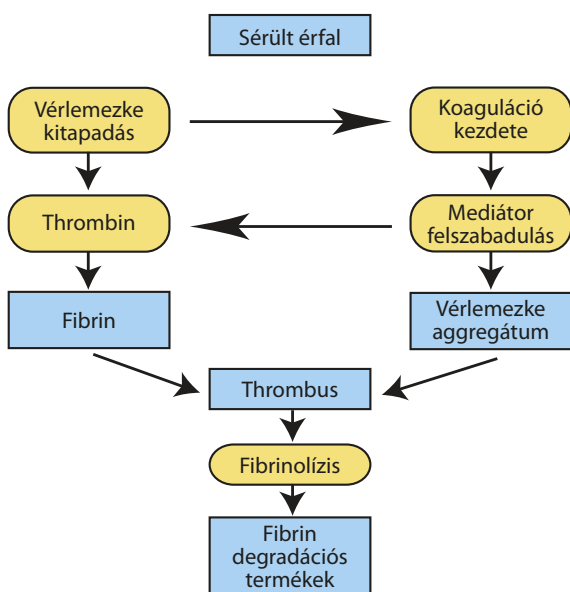
William S. Halsted

(Bulletin of the John Hopkins Hospital 1912; 23: 191)

## 1. Hemosztázis

**Definíciója:** a vérzések megszüntetéséért felelős, természetes, életmentő, védekező mechanizmus. **Három fő tényezője:** 1. érmechanizmus (vasoconstrictio), 2. trombocita mechanizmus, 3. véralvadás. Mindez megakadályozza, vagy csökkenti a keringési rendszerből történő vérvesztés lehetőségét.

Az alvadék képződés mechanizmusa: érsérülés (pl. sebészi incisio) következtében intima (endothel) alatti szöveti faktor, mátrix fehérjék szabaddá válnak, a kötőszöveti kollagén rostok reakcióba lépnek a vérlemezkékkel (*adhézió*); a trombociták aktivációja miatt mediátorok (ADP, adrenalin, thromboxan A<sub>2</sub>, szerotonin) szabadulnak fel (*release*); vérlemezke membránon fibrinogén kötőhelyek, fibrinogén hatásra trombocita – trombocita *adhézió* jön létre (*aggregáció*). ADP + trombin hatására további trombocita aktiváció → kialakul az elsődleges trombus. Az alvadási kaskád párhuzamosan aktiválódik, a fibrinogénből a trombin katalitikus hatása következtében stabil fibrin alakul ki.



## 2. A vérzések fő típusai

A vér kilépését az érrendszerből vérzésnek nevezzük. Klinikai szempontból akut vagy krónikus, elsődleges vagy másodlagos vérzésről lehet szó. A másodlagos vérzés okai pl. fertőzött sebek, elégtelen primer sebellátás, elégtelen vagy traumatizáló rögzítés, komprimáló drén miatti érfal elhalás lehetnek.

### Anatómiai vérzés

Átvágott, vagy megsérült nagyobb erekből származik. Az artériás vérzés a szív működésével egyidejűen lüktető, élénk-piros, könnyen okozhat elvérzést (a sérült artéria nagyságának függvényében). A vénás vérzés gyakran folyamatos, erőssége gyengébb, sötétvörös. Nagyobb mennyiségű vér távozhat, nagy az elvérzés veszélye. Ha nagy véna sérül további veszélyt jelent a légembólia.

### Szivárgás („oozing”)

Denudált vagy metszett felszínekből származik. A kontrollálatlan szivárgó vérzés súlyos következményekkel járhat! A kapilláris vérzés kezelése tamponálással történhet, száraz vagy meleg fiziológiás só (esetleg 20–50× hígított tonogénes-sós) gézgömböccel (bucival) vagy törőlkendővel. Fontos, hogy csupán nyomást alkalmazzunk, mert a gyakori töréssel szándékunkkal ellentétes hatást érünk el. Parenchymális vérzés esetén a nagyobb vérzést felszívódó fonállal végzett öltésekkel, vagy helyi vérzéscsillapító anyagokkal (pl. Spongostan, stb. ld. később) látjuk el. A bőrmetszés során keletkező kisebb vérzéseket sebszéllek kompressziójával csillapíthatjuk (az operátor és az asszisztens gézlapokat nyom a sebszélre).

## 3. A vérzések osztályozása

A beteg sorsát klinikailag a kiömlött vér mennyisége és a vérzés kialakulásától eltelt idő határozza meg; vagyis a vérzés súlyossága a veszített volumen/idő hányados függvénye. A hányados értéke függ az érsérülés nagysá-

gától, a vérnyomástól és a környező szövetek ellenállásától. A klinikai következmények elvérzés, vérzéses shock, funkciózavar kompresszió miatt (szívtamponád, agy-vérzés, fulladás), vérszegénység, stb. lehetnek.

A vérvesztés megítéléséhez ismerni kell a beteg átlagos vérvolumenét (VT). Férfiaknál ez kb. 70 ml vér/tskg (a testsúly 7%-a); nőknél kb. 65 ml vér/tskg. A vérzéseket a veszteség nagysága alapján osztályozzuk.

	I	II	III	IV
Veszteség [ml]	0–750	750–1500	1500–2000	>2000
VT [%]	15 %	15–30 %	30–40 %	40–50 %
HR	< 100	> 100	> 120	> 140
MAP	Normális	Normális	Csökken	Csökken
RR	14–20	20–30	30–35	> 35
Kapilláris telődés	Normális	Késik	> 2 sec	Nincs
Bőr	Rózsaszín hideg	Sápadt hideg	Sápadt, hűvös, nyirkos	Márványozott
Vizelet	> 30 ml/hr	20–30 ml/hr	5–15 ml/hr	< 5 ml/hr
Viselkedés	Kissé izgatott	Közepes nyugtalanság	Nyugtalan zavart	Letargia zavartság
Folyadék terápia	Nem szükséges / Krisztalloid	Krisztalloid	Krisztalloid (és vér)	Krisztalloid és vér

## 4. A vérzés iránya

Klinikai szempontból a külvilág felé (pl. trauma, műtét közben látható vérzések) irányulhat, vagy belső vérzés lehet (pl. húgyutak – hematuria, légúti – hemoptoe – részletesen lásd urológia, belgyógyászat).

A belső vérzés testregi lehet (intracranialis vérzés, hemothorax, hemascos, hemopericardium, hemarthros); vagy szövetek közé törhet (hematoma, suffusio, stb).

### 4.1. Gasztrointesztinális vérzések

A felső és alsó gasztrointesztinális vérzések közti határvonal a duodenum és jejunum közti Treitz szalag.

- Hematemesis (vérhányás) esetén a vérzés forrása a Treitz szalagtól proximálisan van;
- Melena (emésztett vér székelése) esetén kb. 100 ml vér szükséges egy melenás székeléshez. Vas, szén, boggyós gyümölcsök fogyasztása fekete széket okozhat,
- Hematochesia (friss vér székelése) esetén az ok rendszerint a Treitz szalagtól disztálisan van, de nagyobb mennyiségű (1000 ml) gyors vérzés esetén a felső GI traktusból is származhat.
- Okkult, észrevétlen vérzés leggyakrabban a belekből származik.

## 4.2. A gasztrointesztinális vérzések okai

### Műtét előtti vérzések

- Száj, garat: malignus tumorok, hemangiómák,
- Oesophagus: aorta aneurysma, oesophagitis, hiatus hernia, tumor, peptikus fekély, varixok,
- Gyomor: tumorok, karcinóma, diverticulum, gastritis, ulcus,
- Máj: cirrhosis,
- Duodenum: ulcusok, diverticulum, tumor, duodenitis.
- Jejunum és ileum: intussusceptio, tumor, ulcus, enteritis, Meckel diverticulum, tuberculosis.
- Pancreas: karcinóma, pancreatitis,
- Colon és rectum: malignus tumor, diverticulitis, diverticulosis, fissura, idegentest, aranyeres csomó, polipus, colitis ulcerosa.

### Műtét utáni vérzések

- Elégtelen ellátás
- Lecsúszott lekötés, sutura, klip elégtelen,
- Fel nem ismert sérülés,
- Nekrotikus érfal, drén erózió, tályogfal erózió.
- Koaguláció zavar – elhúzódó heparin hatás
- Antikoagulált beteg

## 5. Preoperatív, intraoperatív, posztoperatív vérzések

A sebészeti ellátás időpontjához viszonyítva preoperatív, intraoperatív, posztoperatív vérzésekről beszélünk.

### Preoperatív hemorrhagia

Vérzések kórházon/ellátóhelyen kívül (lásd traumatológia, oxiológia, aneszteziológia). Teendő: légutak, légzés, keringés biztosítása; a hozzáférhető vérzések kontrollja kötések, közvetlen nyomás, tourniquet segítségével (megjegyzés: az utóbbi 2000 évben ezekben a pontokban nem történt sok lényegi változás), illetve az esetleges shock kezelése – intravénás folyadékkal stb. (ld. később).

### Intraoperatív vérzés

A vérzés anatómiai vagy diffúz lehet. Műtét alatti vérzékenységre *hajlamosító tényezők*: gyógyszeres terápia (tartós heparin kezelés, trombocita aggregációt gátló szerek, syncumar, thrombolysis); májkárosodás (véraladási faktorok hiánya), urémia, öröklött alvadási zavarok, szepszis. Az intraoperatív vérvesztést *befolyásoló tényezők*:

- A sebész szemlélete és technikája.
- A műtét megtervezése – a lehető legegyszerűbb technikai megoldás keresése.
- Az operáló csoport létszáma.

- A gondos vérzéscsillapítás (sebész ügyessége + elektrokauter, koaguláló szike, lézeres sebészeti eszközök, szövetragasztók, minimálisan invazív technika megfelelő alkalmazása).
- A testhelyzet (optimális, ha a műtéti terület kevesssel a szív szintje felett van, pl. Trendelenburg helyzet alsóvégtag, medence, hasi beavatkozások esetén, fejnyak sebészet: anti-Trendelenburg).
- Az átvágott erek átmérőjének nagysága.
- Az erekben uralkodó nyomás.
- A hemostasis. Az átvágott erek átmérője spontán csökken a vasoconstrictio következtében – ez a reakció az arteriolákban kifejezettebb, mint a venulákban.
- Az ér típusa. Artéria ellátása könnyebb, „sebészi”. A vénás vérzés diffúz, nehezebben látható el.
- Az anesztézia (!). *Oka*: az intraoperatív vérvesztés nem a szív perctérfogatától, hanem elsősorban az erekben uralkodó nyomástól függ. Ezt a nyomást az aneszteziológus képes (optimálisan) alacsony szinten tartani. Az anesztézia egyéb kapcsolata a perioperatív vérzéssel-vérzéscsillapítással:
  - A megfelelő mélységű narkózissal megakadályozható a fájdalomérzés által kiváltott katekolamin kiáramlás és vérnyomás emelkedés.
  - A mesterséges lélegeztetés szabályozásával: (intrathoracalis nyomás nő, centrális vénás nyomás nő, pCO<sub>2</sub> nő, vérnyomás nő).
  - Regionális anesztézia alkalmazásakor a vérvesztés kb. 45%-kal kevesebb (a szimpatikolízis miatt alacsonyabb a vérnyomás, a spontán légzés következtében alacsonyabb a centrális vénás nyomás).
  - Kontrollált hipotenzio alkalmazásával.
  - Hipertóniás betegek megfelelő gyógyszeres kezelésével.

## 6. Sebészi hemosztázis

### 6.1. Történeti háttér

Ambroise Paré (1510–1590) 1552-ben Damvilliers ostromakor a római kor óta elsőként alkalmazott érfogót



Ambroise Paré

és elsőként alkalmazott lekötést (ligatúrát) a vérzés elátására („*en présence d'Henri II un boulet de couleuvrine crevé la tente des Rohan et arrache la moitié de la jambe d'un gentilhomme... l'amputation fut faite sans appliquer les fers...*”)

A helyi vérzéscsillapítás célja: a vér kiáramlásának megakadályozása a sérült, átmetszett erekből. A műtéti területen kialakuló vérzés megnehezíti a tájékozódást, a műtét egyik legveszélyesebb szövödménye és a sebgyógyulás legnagyobb akadálya, ezért a szövetek átvágása, preparálása során fellépő vérzést mindig csillapítani kell. A vérzéscsillapítás alapvető módszerei: 1. mechanikai, 2. hő, 3. kémiai eljárások lehetnek.

### 6.2. Mechanikai módszerek – ideiglenes/végleges eljárások



#### Digitális nyomás

- A legelső teendő („*Bicska... Ferde ingvinális... Érlekötés előtt tuffer, nem az ujjaddal pancsolsz, mint ahogy szoktad.*” Karinthy Frigyes: Hasműtét).
- Közvetlen nyomás + (ha lehetséges) a vérzés forrását a szív magassága fölé kell emelni.
- Proximális artériás nyomáspontok, végtagok behajlítása.
- Intraoperatív: pl. a hasi aorta kompressziója, Pringle műfogás. (Hogarth Pringle 1908-ban az *Annals of Surgery*-ben közölte „*Notes on the arrest of hepatic hemorrhage due to trauma*” c. közleményét. Magyarországon 1910-ben Báron Sándor alkalmazott hasonló műfogást.)

#### Tourniquet

- Nincs teljesen biztonságos időtartama;
- A legtöbb esetben 2 órán át fenntartható anélkül, hogy permanens ideg, vagy izomsérülést okozna.
- A kézsebészetben gyakran alkalmazzák vérmentes műtéti terület biztosítására.

#### Lekötés (ligatúra)

- Érfogó (*Péan*, *Kocher*, moszkító, stb.) alkalmazásával, a sebészi hemostasis leggyakoribb módszere.
- A vérző eret *Péannal* lefogjuk, úgy, hogy a környező szövetekből minimális kerüljön a műszerbe. A művelet (az operatőr és az asszisztens összehangolt munkáját igényli) három részből áll: törlés, lefogás, és lekötés.
- Először az asszisztens magfogóba befogott bucival csak nyomással (így nem okoz átmeneti érconstrictiót) felitatja a vért. Az operatőr *Péannal* megfogja a vérző eret. Az érfogó hegye mindig a lekötést végző felé néz. A fonalat a műtősnő a két végénél kifeszítve adja át. A lekötéshez használt fonal a lehető legvékonyabb legyen.
- Az első, alapcsomó meghúzása után az asszisztens leveszi a *Péant*, de az operatőr tovább húzza a fona-



lat. A második csomó megkötése után az operátor a fonalakat levágja: a *Mayo*-ollót a csomóig csúsztatva, ott kissé tengelyirányban oldalra billentve, mindig közvetlenül a csomó felett. Törekedni kell arra, hogy minél kevesebb fonal (idegen anyag!) maradjon a sebben. Közvetlenül a bőr alatt ligatúrát nem alkalmazunk, mert zavarja a sebgyógyulást.

### Sutura

Haránt, átöltő, vagy 8-as alakban (*sutura circumvoluta*). Nagyobb átmérőjű erek, anatómiai, de diffúznak tűnő vérzés esetén: nem felszívódó selyem, polietilén, drót; valamint felszívódó: catgut, poliglikolsav (Dexon), poliglaktin (Vicryl) fonallal a vérző szövetet két öltéssel aláöltjük, majd a fonalból „8”-t képezve megkötjük a csomót. A csomó meghúzásakor a környező szövetekkel együtt az eret is összenyomjuk.

### Preventív vérzéscsillapítás

Lekötéssel történik. A műtéti területen a nem kívánt eret két *Péannal* lefoglaljuk, a kettő között átvágjuk, majd mindkét ércsonkot külön-külön lekötjük.

### Klippek

Fém, műanyag, egyszer-, vagy többször használatos eszközökkel (pl. Ligaclip® – nem roncsoló, zárható clip).

### Csontviasz

1885–1892-ben vezette be Horsley és Squire: méhviasz, mandulaolaj és szalicilsav steril keveréke, a vérző csontfelszínen mechanikailag gátolja a további vérzést.

### Kisegítő eszközök

Szívás, drén, pl. Hemovac®, Jackson-Pratt® stb. a vér, testnedvek, levegő eltávolítására:

- elősegítik a holtterek kiürítését,
- elősegítik a szöveti regenerációt,
- akadályozzák az ödéma és hematoma kialakulását.

### Egyéb ideiglenes vérzéscsillapító eljárások

- Gumiszalag (pl. ujjakon)
- *Esmarch* (1873) pólya (sec. Johann von Esmarch 1823–1908)
- *Penrose drain*
- Vessel loop
- Pneumatikus tourniquet
- Nyomókötés, homokzsák (kompresszió), csík, tamponálás, homokzsák.

## 6.3. Hőhatáson alapuló eljárások

### Alacsony hőmérséklet – hipotermia

- Hűtőtakaró, jég, hideg oldatok (gyomorvérzés) alkalmazása

- Kriosebészet: -20–180 °C-on (N<sub>2</sub>-ben hűtött fej).

Mechanizmusa:

- dehidrálja és denaturálja a zsírszövetet,
- csökkenti az anyagcserét, így csökken a szöveti oxigénigény,
- vasoconstrictio.

### Magas hőmérséklet

Alapja a hő hatására történő fehérje denaturáció.

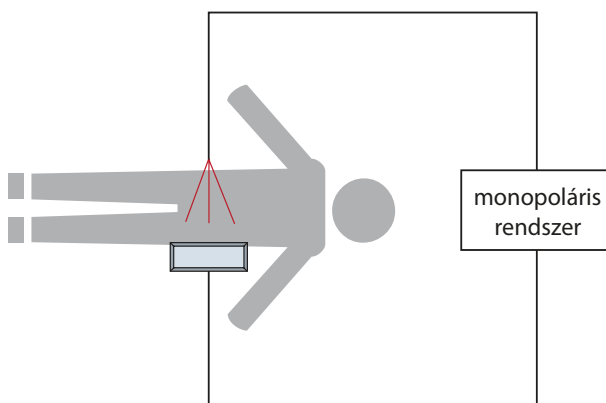
### Elektrosebészet

■ Történeti háttere a Paquelin-féle termokauterizáló (elnevezését *Claude André Paquelin* (1836–1905) francia sebészről kapta). Később az elektrokauterizáció is izzószálat (kést) alkalmazott, de ekkor a kezelendő szövet nem része az áramkörnek(!). Diatermiás sebészet esetén a beteg az áramkör részét képezi, és a kezelt szövet elektromos ellenállását használjuk ki hőfejlesztésre. Az elektromos áram metszi át/roncsolja a szöveteket, a területet sterilizálja (égeti).

- Lényege: vérzéscsillapítás + aseptikus technika.
- Főleg #10 vagy #15 pengét és többször használatos nyelet alkalmazunk, lágyrész, izom sebészetben.
- Az elektrosebészeti egység részei a generátor, a kábel és a földelés, a vezetékkel összeköttetésben: kés + tű, korong, hurkok. A diatermiás hatás függ a generátor üzemmódjától: koaguláció szakaszolt (50–100/sec) teljesítmény leadás, négyszög impulzussal; vágás állandó feszültséggel (hőközlés), szinus hullámmal.
- Az újabb típusú generátorok váltott üzemmódban működnek, a sebész szabályozza a vágó és koaguláló funkciót. Ugyanazzal az elektróddal nagy feszültségnél koagulál, kis feszültségnél vág. Diatermiát bőr metszésére általában nem szabad használni (égési sérülés), csak mélyebb rétegekben!

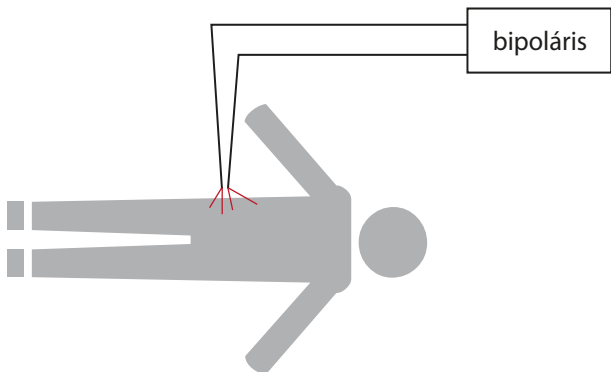
### Monopoláris diatermia

Monopoláris (földelt) diatermia esetén az operáló esz-  
közre csak az egyik (aktív) elektródot kapcsolják rá. Az áramkör zárása a műtéti területen kívül eső, a bőrfelülettel nagy felületen érintkező csekély ellenállású (inaktív) elektródon át történik, amit a beteg fektetése előtt helyeznek a műtőasztalra.



### Bipoláris diatermia

Bipoláris (szigetelt) rendszer esetén a generátor két pólusát egyazon műszer (pl. csipesz) két, egymástól elektromosan szigetelt pontjára kapcsolják. Az áram a végpontok között halad át.



### Az elektrosebészet helyi hatásai

**Elektrokoaguláció:** tű vagy gömb elektróda közvetlenül érintkezik a szövetekkel. Égés (szürkés szín) után a szövet 5–15 nap alatt lelekedik. *Használat:* vérzéscsillapítás.

**Elektrofulguráció:** szikra képződés. A tű nem érinti a felületet, 1–2 mm-es távolságra van a szövetből. *Használat:* „spray funkció” – diffúz vérzések kontrollja.

**Elektrodeszikkáció:** a tű belemélyed a szövetbe. *Használat:* szöveti destrukció, polipusok eltávolítása.

**Elektroszekció:** kés, penge, elektród. *Használat:* excisio, incisio.

### Lézer sebészet

Alapja a nagyon pontosan fókuszálható és adagolható fényenergia. *Használat:* koaguláció és vaporizáció (szén és gőz) finom szöveti struktúrákban, pl. szem (retina leválás), agy, gerincvelő, gasztrointesztinális traktus. Véddőszemüveg és füstelszívás (CO<sub>2</sub>) szükséges.

## 6.4. Vérzések ellátása kémiai-biológiai anyagokkal

*Követelmények:* könnyű kezelhetőség, gyors felszívódás, ne irritáljon (vagy csak ott, ahova adjuk), a szisztémás véralvadástól független hatású legyen. *Várt hatások:* vasoconstrictio, koaguláció, higroszkopikus hatás.

### ■ Aethoxysclerol (polidocanol)

Aktív vérzéscsillapításra nem alkalmazható. *Fő indikációi:* kis felszínes bőrvarixok ellátása (bele kell adni), nyelőcső varix sclerotizálás (mellé kell adni).

### ■ Felszívódó zselatin

Gelfoam, Lyostypt, Spongostan: por vagy komprimált szivacs, tisztított zselatin oldatból. Saját tömegének 45×-ét kitevő vért képes megkötni. Felszívódási idő: 20–40 nap.

### ■ Felszívódó kollagén

Collastat®: hemostatikus szivacs, szárazon tesszük a szivárgó vérzésre. Kontraindikált: infekción, nagyobb vérgyülem esetén.

### ■ Mikrofibrilláris kollagén

Avitene®: por, felszívódó, állati eredetű (szarvasmarha), szárazon alkalmazzák. Vérlemezke adhéziót stimulálja. Közvetlenül a vérzésforrásra kell helyezni. Szivárgás (oozing) esetén, csontvérzéseknél, nehezen elérhető területeken használják.

### ■ Oxidált cellulóz

Oxycel®, Surgicel®: cellulóz alapú, nagy mennyiségű vért képes felszívni, a vérrel arteficiális trombuszt képez, 7–30 nap között felszívódik.

### ■ Oxitocin

Szintetikus hormon, uterus kontrakció, szisztémás alkalmazás, pl. uterus vérzés esetén.

### ■ Adrenalin

Szintetikus mellékvese hormon, vasoconstrictor, gyorsan felszívódik, rövid hatástartamú.

### ■ Trombin

Marhavérből előállított enzim, por vagy folyadék (spray), gyorsan egyesül a fibrinogénnel. Helyileg alkalmazható, nem szabad injektálni, nem juthat be nagyobb érbe.

### ■ Új típusú vérzéscsillapító anyagok

Az US Tactical Combat Casualty Care Committee (+ FDA) ajánlásai alapján. *Indikációk:* külső vérzés esetén (olyan helyen nem alkalmazható, ahová tourniquet lehet felhelyezni), ha a hagyományos nyomó/szorító kötés hatástalan.

1. HemCon (chitosan-alap (rákpáncélból) poliszaccharid + ecetsav): szilárd 7×7 cm-es, steril előrecsomagolt kötés, a vérző sebhez tapad, kis mértékű vasoconstrictiót okoz.
2. QuikClot (granulált zeolit): folyadék abszorpció (a víz számára szelektív szivacs) a vért dehidrálnja, homokhoz hasonló tulajdonságú, jelentős hőképződéssel jár.

## 7. Intraoperatív diffúz vérzés

### 7.1. Leggyakoribb okok

- Trombocita hiány, pl. ITP, masszív transfúzió után
- Hipotermia által okozott coagulopathia
- DIC
- Emelkedett keringő antikoaguláns szint, antikoaguláns kezelés.

### 7.2. A műtét közben kialakuló hemosztázis zavar által okozott vérzés kezelése

#### Helyileg

- Fibrin szivacs (fibrinogén + trombin + XIII faktor). Aktív vérzés kontrolljára alkalmatlan! Marha (bovin) trombin immunogén: V faktor ellenes antitestek képződhetnek!
- *Indikációk:* dura mater hiány, nagy vérző felszínnek életveszélyes állapotokban, éranastomosis „kifújása”, plasztikai sebészet.

#### Gyógyszerek és vérkészítmények

- Trombocita szuszpenzió
- Aprotinin (szerin proteáz inhibitor)
- Szintetikus lizin analógok:  $\epsilon$ -aminokapronsav (EACA, Amicar), tranexaminsav, a plazmin – fibrin kötés kompetitív antagonistái (lizin reziduumokon keresztül).
- Friss fagyasztott plazma, friss teljes vér
- Rekombináns aktivált VII. faktor

## 8. Vérpótlás a sebészetben

(részletesen ld. transfúziológia)

### 8.1. Történeti háttér

**1665:** Richard Lower brit sebész (1631–1691) kutya-kutya, majd két évvel később kutya-ember átömlesztést végez.

**1818:** James Blundell angol szülész (1791–1878) elvégzi az első sikeres emberi vérátömlesztést postpartum hemorrhagia miatt.

A 19. sz. végén (anesztézia + aszepszis + antiszepszis) a sebészeti alapok már állnak, de a vérvesztés még megoldatlan probléma.

**1901:** Karl Landsteiner (1868–1945) az első három emberi vércsoport leírása.

**1916:** I. Világháború: humán plazma alkalmazása.

**1932:** Véralomlás (blood bank) egy Leningrádi kórházban.

**1936:** Véralomlás az Egyesült Államokban (Cook County Hospital, Chicago).

### 8.2. Autotranszfúzió

*Előnyei:* a transfúzióval átvihető infekció ritkább (HIV, hepatitis B, C, CMV), inkompatibilitás és alloimmunizáció hiánya, immunszuppresszió hiánya, homológ vér felhasználása csökkenthető.

#### 8.2.1. Preoperatív autológ donáció

*Indikációk:* nagy vérvesztéssel járó műtétek, ha a műtéti beavatkozás halasztható, időzíthető, a beteg alkalmas véradásra, a levett vér alkalmas retranszfúzióra. *Kontraindikációk:* anémia (Hgb < 11 g/l), infekciók, keringési elégtelenség, súlyos agyi és koszorúér elmeszesedés, nagyon rossz általános állapot, szervezési nehézségek.

##### ■ Autotranszfúzió – teljes vér adása

*Technikája:* műtét előtt 2–3 héttel, heti 1 alkalommal 1 egység vér (400 ml) levétele (1–1 egység vvt koncentrátum + FFP).

##### ■ Autotranszfúzió – plazmaferézis

*Technikája:* a levett vérből a plazmát centrifugálással vagy filtrációs eljárással leválasztják és mélyhűtik. A maradék vvt koncentrátumot azonnal visszaadják a betegnek, így nem következik be zavar az oxigéntranszportban. Miközben a vért leveszik, párhuzamosan krisztalloid- és kolloid oldatot infundálnak.

##### ■ Akut normovolémiás hemodilúció

*Technikája:* a műtét elején 1–3 egység vér levétele, és egyidejű helyettesítése 1:3 arányban krisztalloid oldattal, vagy 1:1 arányban plazmapótszerrel. A műtét során a beteg a felhígított vért veszi, amit a levett vérrel lehetőleg a műtét végén kell pótolni. *Előnye:* a normovolemia megtartásával a mikrocirkuláció javul, a vérpótlás autológ. *Hátránya:* csökken az oxigéntranszport, felhígulnak az alvadási faktorok. *Kontraindikációk:* súlyos coronaria- és agyi verőérbetegség, dekompenzált keringési elégtelenség, súlyos tüdőfunkció-zavar, anémia, hipovolemia.

### 8.2.2. Direkt vérmentés

*Technikája:* az elvesztett vért (alvadásgátlót használva!) steril tartályba gyűjtik és mikrofilteren keresztül a betegnek visszaadják. *Kontraindikációk:* ha a vér káros anyagokkal keveredik (béltartalom, vizelet, pancreasnedv, tumorszövet, fertőzött nedvek, stb.). *Veszélyek:* a visszanyert vérben emelkedett a szabad hemoglobin koncentráció, jelentős mennyiségben tartalmaz aktivált alvadási faktorokat, fibrinolitikus enzimeket, károsodott trombocitákat, alvadásgátló anyagokat. Alkalmazása során a hemosztázis ellenőrzése szükséges (nehogy fokozódjon a vérzékenység, és még nagyobb vérvesztés jöjjön létre. *Előnye:* egyszerű, csekély anyagi költség.

### 8.2.3. Autotranszfúzió – adjuváns kezelés

#### Eritropoetin (EPO) terápia

*Technikája:* az EPO által stimulált eritropoézis nem áll kapcsolatban a beteg életkorával, nemével, a hatás erőssége csupán a beteg vasraktáraitól függ. A kezelést intravenás vasbevitellel kell kiegészíteni, ekkor a vörösvértesszám 3 napi kezelés után már kezd emelkedni. A kezelés alatt hetenként egy egységnyi vér termelődik, 28 nap alatt öt egység vér vehető le a betegtől. *Indikáció:* a módszer csak akkor alkalmazható, ha a beteg nem anémiás, de nagy vérvesztésre lehet számítani. *Hátránya:* magas költség.

### 8.3. Művér

A klinikai gyakorlatban még nem alkalmazható. A kutatás három irányban folyik: sejtmentes, kémiai-lag módosított hemoglobin, szintetikus előállított perfluorokarbonok, mikrokapszulált (liposzómába zárt) hemoglobin. *Elvárások:* legyen jó az oxigénfelvevő kapacitása és a szövetek felé jó oxigénleadás, elegendő ideig maradjon a keringésben, viszkozitásában, onkotikus, illetve ozmotikus nyomásában és reológiai

tulajdonságaiban hasonló legyen a vérhez, stabilan elviselje a sterilizálást és a tárolást, ne legyen toxikus és antigén tulajdonságú, nagy mennyiségben és olcsón lehessen előállítani.

## 9. Posztoperatív vérzések

*Okai:* helyi vérzéscsillapítás hatástalan, transzfúzió szövődménye; korábbi, felismerésre nem kerülő véralvadási zavar, consumptiós coagulopathia, fibrinolysis (prostata, pancreas, máj operációk). Ha közvetlenül műtét után alakul ki:

- Lecsúszott lektetés, vérző ér;
- A műtét következtében kialakuló hematológiai zavar.

#### Kezelés

- Ha instabil a keringés: azonnali reoperáció (!).  
Ha stabil a keringés:
  - Gyógyszerelés, anamnézis, státus áttekintése;
  - Transzfúziók leállítása, vérminta küldése;
  - Testhőmérséklet ellenőrzése, szükség esetén melegítés;
  - Laboratóriumi koagulációs vizsgálatok.

## 10. Vérzések helyi jelei, tünetei

- Látható jelek: hematoma, suffusio, ecchymosis
- Kompresszió: pl. fulladás (mellüreg, nyak)
- Constrictio/kompresszió:
  - szívelégtelenség (pericardium)
  - intracraniális nyomásfokozódás (koponya)
  - compartment szindróma (izmok között)
- Funkciózavar – pl. hiperperisztaltika (GI vérzések), bélpáralízis (retroperitoneális hematoma)

## 11. Vérzések általános tünetei

Sápadt bőr, halvány nyálkahártyák, cianózis, vérnyomás csökken és tachycardia, nehézlégzés, verejtékezés, csökkenő testhőmérséklet, eszméletvesztés, szívműködés és légzés leállása, laboratóriumi eltérések → *shock* jelek és tünetek (ld. következő fejezet).



## VIII. A vérzéses shock

„Igitur corde percusso sanguis multus fertur, venae elanguescunt, color pallidissimus, sudores frigidi malique odoris tamquam inrorato corpore oriuntur, extremisque partibus frigidis matura mors sequitur.”

Aulus Cornelius Celsus: De Medica (1478) Liber V. 28.8.

### 1. Néhány általános megjegyzés

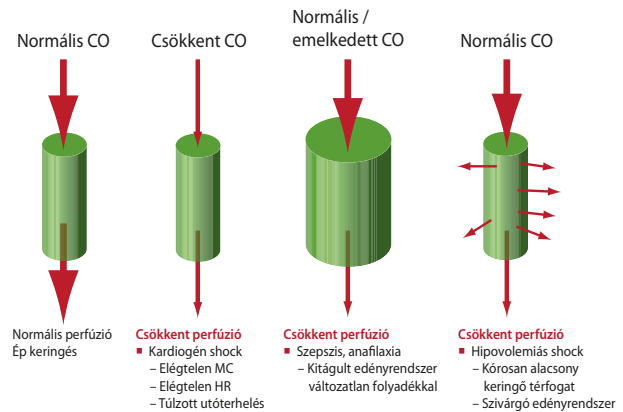
- A vérzéses shockot Celsus fenti, klasszikus leírása alapján jellemezhetjük ma is: „mikor a szívét éri sérülés, rengeteg vér távozik, az érverés eltűnik, a bőr nagyon halovány lesz, hideg, rossz szagú verejtékezés kezdődik – mintha a testet harmat áztatná, a végtagok kihűlnek és a halál gyorsan bekövetkezik.”
- A shock halálhoz vezető állapot; John C. Warren (1895) szerint „a momentary pause in the act of death”. A kezelés sikere döntően a korai felismerésen múlik, mindig gondolni kell a shockra, ha az anamnézis és a rizikófaktorok alapján felmerülhet valamelyik típusának gyanúja!
- A shock nem azonos a hipotenzióval (a keringés kompenzációs mechanizmusai miatt a hipotenzio nem feltétlen velejárolja a shocknak). Nem minden hipotenzív állapot jelent shockos keringést – és nem minden shockos állapot jár együtt alacsony vérnyomással.
- Didaktikailag (a szindróma oka szerint) elkülöníthetők a főbb osztályok (hipovolémiás, kardiogén, disztributív és egyéb, pl. obstrukciós), de (!) több tucatnyi „shockos” állapot létezik – a klinikai shock „típusok” nem jelentenek abszolút kategóriát.
- A kategóriáktól függetlenül a kórállapot legfontosabb tényezője az elégtelen szöveti perfúzió (a perctérfogat lehet alacsony, vagy akár magas is), vagyis **a kiváltó októl függetlenül** az összes shock típusban a fő patogenetikai faktor az oxigén szükséglet és az oxigén kínálat közti egyensúly felborulása, ami a sejtek működési zavarához vezet.

### 2. A shock felosztása

Hipo- volémiás	Disztributív	Kardiogén	Egyéb
Dehidráció, éhezés	Anaphylaxia	Congenitalis cardio-miopathiák	Hő shock
Gastro-enteritis	Neurogén	Isémiás	Tüdő-embólia
Égés	Gyógyszer (toxicitás)	Anoxiás	Pancreatitis
Vérzés	Szeptikus shock	Tamponád	Obstrukciós

A shock összképe általában több alcsoport jellegzetes komponenseiből áll össze (pl. disztributív és kardiogén): az egyes típusok nem kizárólagosak!

### 3. A shockos keringés főbb jellegzetességei



### 4. A shock anamnézise

**Fizikális vizsgálattal általában észlelhető jelek:**

- csökkenő központi idegrendszeri aktivitás,
- abnormális nyálkahártya szín,
- csökkenő vizeletkiválasztás (az általános szöveti hipoperfúzió jele),
- tachypnoea, tachycardia,
- csökkenő kapilláris telődés.

**Laboratóriumi eltérések:**

- artériás vérgáz: acidózis bázis deficittel (szöveti hipoperfúzió jele),
- vénás vérgáz: csökkent vénás oxigén szaturáció,
- elektrolit eltérések.

### 5. Kompenzációs mechanizmusok aktiválódása

#### 1. Baroreceptor reflex

Aktiválódás az értónus/vérnyomás kis változásai esetén. A csökkenő vagus tónus növeli a szívfrekvenciát, csökkenti a coronaria érellenállást, ami javítja a szívizom oxigén ellátását. A növekvő szimpatikus tónus miatt venoconstrictio, a vér-reservoir-ok kiürülnek, ezért nő a keringő vérvolumen (de a bőr és a vázizom keringése csökken!).

### 2. Kemoreceptorok

Lokális hipoxia szenzorok, aktiválódásuk az inadequat perifériás vérellátás (acidózis) következtében fokozódik. A következmény további vasoconstrictio (60 Hgmm MAP alatt), respiráció stimuláció miatt javul a vénás visszaáramlás (a pumpa), emellett kompenzálja az acidózist is.

### 3. Endogén vasoconstrictorok

Az adrenalin és noradrenalin felszabadulás vasoconstrictiót okoz és emeli a perctérfogatot; vazopresszin (ADH); renin (a csökkenő vese perfúzió miatt) aktiváció; endothelialis vasoconstrictorok (endothelin-1) képződnek.

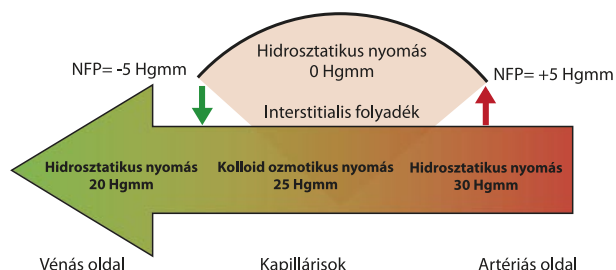
### 4. Agyi isémia

Ha a MAP alacsonyabb, mint 60 Hgmm, a cerebrális perfúziós nyomás leesik, a sympathoadrenalis aktiváció (ami lényegesen nagyobb, mint a baroreceptorok által kiváltott) fokozott katekolamin felszabadulást okoz a mellékvesékből és a szimpatikus idegekből (mindez végül a n. vagus stimulálásához vezet, ami az előbbiekkal ellentétes hatású).

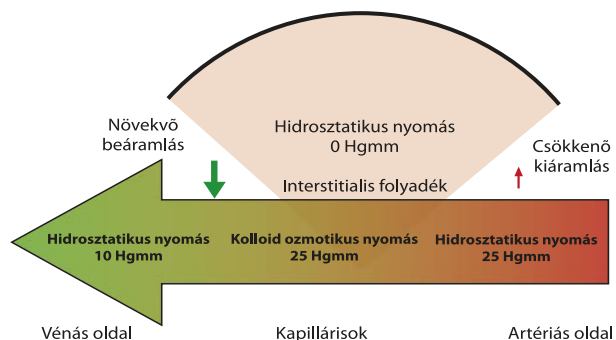
### 5. Renális vízforgalom változása

A vazopresszin által stimulált aldosteron felszabadulás  $\text{Na}^+$  reabszorpcióhoz vezet a vese disztális tubulusban. A víz követi a nátriumot.

### 6. Szövetközi folyadék reabszorpciója („fluid shift”)



Az artériás oldalon a hidrosztatikus nyomás dominál, folyadék áramlik ki +5 Hgmm nyomással. A vénás oldalon az onkotikus nyomás dominál, -5 Hgmm-es NFP (*net filtration pressure*) miatt folyadék áramlik be a vérpályába.



A csökkenő MAP és az arteriola constrictio miatt csökken a hidrosztatikai nyomás és a vénás nyomás. Az onkotikus nyomás állandó, így a kapillárisokból az extravaszkuális tér irányába történő folyadékmozgás csökken, a kapillárisok irányába történő áramlás megnő. A „fluid shift rendszer” megnöveli a vértérfogatot, nő a MAP, s mindez segíti a shock kompenzációját (felnőttknél 1 l/h sebességű folyadékáramlás érhető el). Két megjegyzés:

1. “One great consequence of blood loss is the intense vasoconstriction, the shrinkage of the capacity of the vascular bed to accommodate the decreased blood volume...adjustments for blood loss take place...the entry of fluid into the blood vessels in a compensatory attempt. The greatest extravascular store of readily available fluid in the body is...in the extracellular space.” (Beecher et al: Recent Advances in Surgery I. The Internal State of the Severely Wounded Man on Entry to the Most Forward Hospital. Surgery 22:672–711, 1947.)

2. **Caveat:** “Possibly, too much attention has been given to the fact that on many occasions [patients in shock may have a normal blood pressure]. ...this has led to a tendency to dismiss the blood pressure as a helpful sign even when it is low—a fatal error, on some occasions. More helpful than the level of the blood pressure, is the direction of its swing—a falling blood pressure, a rising pulse rate, are in most cases an urgent indication of the need for blood.” (Beecher, et al: Annals of Surgery 121, 769–792, 1945.)

## 6. Dekompenzációs mechanizmusok

### 1. Miokardiális eredetű

Számos lehetőség jön szóba (az aktuális etiológia gyakran ismeretlen): a csökkenő keringő vérmenyiség miatt csökkenő koronária áramlás csökkenő pumpa teljesítményhez vezet.

### 2. Acidózis

A hipoperfúzió/anaerob metabolizmus miatt laktát acidózis alakul ki. A miokardiális funkció csökken, csökken a katekolaminokra adott válasz a miokardiumban és a periférián is.

**Caveat:** „Although this is a time-honored concept, recent data do not find evidence of this phenomenon. Metabolic acidosis is a sign of underlying lack of adequate oxygen delivery or consumption and should be treated with more aggressive resuscitation, not exogenous bicarbonate” (John P. Pryor: Hemorrhagic Shock, 2004).

### 3. Központi idegrendszer

Opioid felszabadulás (enkefalin, beta-endorfin).

## 4. DIC

A véralvadási zavar oka iatrogén (vérzések kontrollja/terápiája miatt) és/vagy az alvadási faktorkok hígulása/vesztése is lehet. Néhány órával a kiváltó esemény után igen gyakori szövődmény a gasztrointesztinális vérzés!

## 5. RES diszfunkció

Általában bekövetkezik, az antibakteriális védelem hatékonysága csökken, illetve a már eleve súlyos állapotot súlyosbodik. Következmény: endotoxin felszabadulás és/vagy bakteriális transzlokáció.

## 7. A hemorrhagiás shock fázisai

## 1. Kompenzált shock

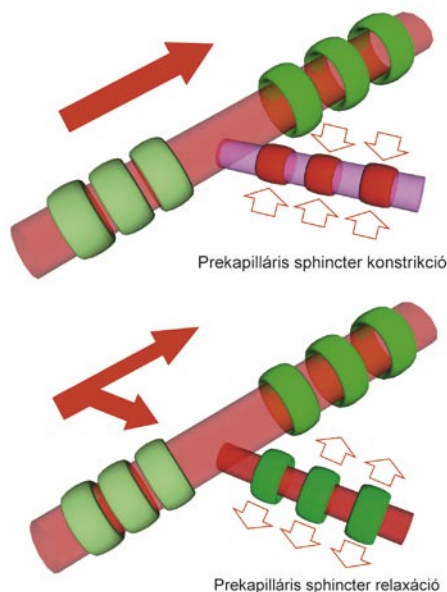
Csökkenő szöveti perfúzió, de a kompenzációs mechanizmusok megfelelő áramlást biztosítanak a rendelkezésre álló folyadék számára.

## 2. Dekompenzált shock

A vér csak a legfontosabb, vitális szerveket látja el. Csökkenő vénás visszaáramlás miatt a CO csökken, a zsigeri véráramlás romlik (tüdő, máj, vese, GI mucosa): stagnáló vér, congestio. Fokozódó légzészám (metabolikus acidózis kompenzáció). Véralvadás aktiváció: hiperkoagulabilitás (DIC).

## 2.1. A dekompenzációs mikroeringési reakció fő szakaszai:

- a. Prekapilláris sphincterek ellazulnak a shockkal összefüggő stimulusok következtében.



- b. A posztkapilláris terület ellenállóbb, sphincterek zárva maradnak. Először pangás/kapilláris stasis, majd a kapilláris ág kinyílik.

- c. A fokozódó hipoxémia és acidózis miatt az összes kapilláris (kapilláris tér) kinyílik, a szervezet legnagyobb keresztmetszetű érpályája vértel telik meg.

- A változás nagysága akkora, hogy még a normális vértérfogat sem lenne képes kitölteni a rendelkezésre álló teret;
- A kapilláris és venula kapacitás növekedése miatt a rendelkezésre álló keringő vértérfogat nem képes kitölteni a vena cavat;
- A dekompenzált shock már az irreverzibilis shock felé progrediál, ha a kezelés késik, vagy inadekvát.

## 3. Irreverzibilis shock

A szervezet nem képes fenntartani a szisztolés nyomást. A szisztolés és diasztolés nyomás zuhan, a pulzusnyomás beszűkül, hagyományos vérnyomásmérővel (RR) nem detektálható. Többszörös szervi, szervrendszeri károsodások; az állapot kezelés mellett is halálhoz vezet.

## 8. A progrediáló shock jelei

- Bradycardia
- Súlyos arrhythmia
- Súlyos hipotenzio
- Többszörös szervkárosodás
- Sápadt, hideg, nyirkos bőr
- Jelentősen megnyúlt/nincs kapilláris telődés
- Kardiopulmonális elégtelenség

9. Az isémia –  
reperfúziós károsodás

Komplex, két lépésben zajló kaskád mechanizmus. Gyulladásos (helyi, majd szisztémás) reakció, MOD, MOF kialakulásával jár. Az isémia-reperfúziós károsodás (fő) célszervei a szív, tüdők, vázizom, GI traktus.

1. Isémia alatt anaerob metabolizmus, sejt működési zavarral. Károsodás/sejthalál (nekrózis) = reduktív stressz.
2. Reperfúzió alatt reaktív szabad gyökök képződése (oxigén és nitrogén). Leukocita – endothelsejt interakciók, enzimek stb. aktivációja. Károsodás/sejthalál (apoptózis és nekrosis) = oxidatív stressz.

10. Intestinalis mucosa  
károsodás

- A splanchnicus redisztribúció a kompenzációs védőmechanizmus részjelensége.

- Hosszabb fennállás esetén súlyos következményekkel jár (a mucosa érzékeny a hipoxiára és az isémia-reperfúzióra).
- Epithelium sérülése bakteriális transzlokációhoz vezet (bélflóra, toxinok stb. jut a szisztémás keringésbe): SIRS/MOD, MOF kialakulása.

### 11. A shock diagnózisa

Elsősorban klinikai diagnózis! A legtöbb diagnosztikus segítség csak később, a kezelés megkezdése után állhat rendelkezésünkre.

- Csökkenő Hbg, hematokrit (a *fluid shift* miatt csak később reagál)
- Csökkenő CVP (1–9 H<sub>2</sub>Ocm)
- Csökkenő pulmonalis kapilláris éknyomás (PCWP): 5–12 Hgmm
- Csökkenő CO (4–6 l/min)
- Csökkenő kevert (vénás) O<sub>2</sub> szaturáció (SVO<sub>2</sub>); normálisan 75%
- Emelkedő teljes perifériás érellenállás (TPR); 800–1400 dyn.sec/cm<sup>5</sup>

### 12. A halálozás és a sérülés-kezelés között eltelt idő összefüggése

	Intervallum [óra]	Mortalitás [%]
I. Világháború	12–18	8,5
II. Világháború	6–12	5,8
Koreai háború	2–4	2,4
Vietnami háború	1–4	1,7

Traumás halálozás esetén 53% helyszíni, 7,5% ER, 39,5% kórházi, ebből CNS 50%, **vérzés 31%**, szepszis 18% (USA). *Trunkey DD, Holcroft JW. Trauma: general survey and synopsis of management of specific injuries. (In: Hardy JD, Kukora JS, Pass HI, eds. Hardy's Textbook of Surgery. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 1988:144–175.)*

### 13. A vérzéses shock kezelése

1. A helyzet felmérése (belső vagy külső vérzés, keringési/szívbetegségek, vérvesztés nagysága, mióta vérzik?) és a vérzés megszüntetése.

2. Tudati állapot felmérése, meghatározása („*report and record*”).

- Éber
- Válaszol kérdésekre, ingerekre
- Fájdalom ingerre reagál
- Nem reagál ingerekre

3. Célok meghatározása (szöveti perfúzió és oxigenizáció fenntartása, fokozása, a kiváltó ok megszüntetése, kezelése). Az okot kell kezelni, nem a shockot!

4. Első lépések: a beteg megfelelő fektetése, elhelyezése, majd ABCD eljárás (lásd röviden alább, bővebben aneszteziológia, oxiológia), normális hőmérséklet biztosítása, hipotermia megszüntetése. Folyamatos értékelés: minden 10–15. percben vizsgálatok szükségesek.

**A** = Átjárható, szabad légutak

- Független az etiológiától: minimálistól az agresszív szívterápiáig (intubálás, lélegeztetés) terjed.
- Ha a nevet meg tudja mondani: szabad a légút (!)

**B** = Befúvásos lélegeztetés

- Még jó O<sub>2</sub> szaturáció esetén is általában szükséges a légzés támogatása és monitorozása; segíti a metabolikus acidózis kompenzálását.

**C** = Kardio(pulmonális) támogatás

- Mit adjunk? „Volument” (!)
- Hogyan adjuk? A katéteren keresztül történő folyadékáramlás fordítottan arányos a csőhosszal és egyenesen arányos a keresztmetszettel: rövid, vastag, perifériás iv. szerelék szükséges!
- Hová adjuk? Perifériás (pl. antecubitalis) látható/tapintható vénákba. Intraossealis kolloid terápia (proximális tibia, distális femur) lehetséges, főleg gyermekeknél, ha a gyors iv. út nem biztosítható. Centrális véna csak tapasztalat, gyakorlat esetén biztosítható!
- Milyen folyadékot? Isotoniás (és ideális esetben isotonikus) folyadékot. Fiziológias sóoldat mindenhol rendelkezésre áll, kezdetben 2 l só vagy Ringer laktát, de általában ennél lényegesen több kell (20 ml/kg!), 3 egység kristalloid + 1 l intravaszkuláris folyadékot jelent! Kolloid oldatok 1:1 arányban állítják helyre a volument (ld. előbb).
- 2U vvt massa adása, ha a keringés 2000 ml kristalloid után is instabil. Aktív vérzés esetén több egységnyi vérre lehet szükség (melegítés, transzfúzió előtti vérminta, keresztreakció!).
- FFP és trombocita szuszpenzió javasolt, ha a betegen jelentkeznek a coagulopathia jelei (rendszerint 6–8 U vér után).

**D** = Definitív terápia /Drogok

- Célok: 1. preload és 2. szívkontraktilitás növelése; 3. afterload csökkentése (lehetőség szerint!)



- Acidózis korrekciója
  - Ha a pH alacsonyabb, mint 7,25, az acidózis interferálhat a katekolaminok hatásával; inotróp hatásra nem változó hipotenzio lehet a következmény.
  - Módja (ld. előbb) – illetve Na-bikarbonát pótlással, ha a deficit > 6 mEq/l. Képlet:  $0,3 \times \text{tskg} \times \text{bázis deficit} = \text{mEq NaHCO}_3$  a hiány felét pótolja. Lassan, 1–2 mEq/kg bolusokban – 10–20 mEq/kg is szükséges lehet, ami nagy Na-terheléssel és hiperzmolaritással járhat.

#### Vazoaktív anyagok alkalmazásának alapelvei

- $\beta$  adrenerg hatások: pozitív inotrópia és kronotrópia, nő a CO ( $\beta$ -1), enyhe pulmonális és perifériás vazodilatáció ( $\beta$ -2).
- $\alpha$  adrenerg hatások: szisztémás érelenállás (TPR), MAP megnő.
- A gyógyszerek alkalmazása az etiológiától és a beteg állapotától függ, pl. adrenalin és noradrenalin is fokozza a szív  $O_2$  szükségletét => óvatosság ajánlott!

	Alfa Periféria	$\beta$ 1 Szív	$\beta$ 2 Periféria
Noradrenalin alfa és $\beta$ , inkább alfa	++++	++++	0
Adrenalin $\beta$ és alfa, inkább $\beta$	++++	++++	++
Dopamin	++++	++++	++
Isoproterenol csak $\beta$	0	++++	++++
Dobutamin csak $\beta$ -1	+/0	++++	+

(Forrás: NEJM, 300:18, 1979)

5. További fontos vizsgálatok – elektrolit eltérések normalizálása

$Na^+$

Jelentős eltérések lehetnek a NaCl infúzió vagy a bázis deficit korrekciója miatt. Hiperklorémia jelentősen súlyosbíthatja a már meglévő acidózist.

$K^+$

Magas cc. (pl. transzfúzió miatt) akár arrhythmia is okozhat, ill. az acidózis korrekciója során az intracelluláris  $K^+$  beáramlás néha súlyos hipokalémiát okozhat.

$Ca^{++}$

Transzfúzió (EDTA) ill. a bázis deficit kezelése során a plazma kalcium chelálódhat és így jelentősen csökkenhet => görcsök, hipotenzio, miokardiális diszfunkció.

Vércukor

Gyermekek esetén a kompenzációs reakciók következményeként (katekolaminok, kortikoszteroidok) hiperglikémia gyakori => osmotikus diuresis, glükóz intolerancia. Ügyelni kell a szervezet szabályozó mechanizmusaira (pl. dextróz tartalmú öblítő oldatok).

#### 6. Vérgázok

Fontos a megfelelő  $DO_2$  (az anaerob metabolizmus és acidózis csökkentése miatt). VBG is informatív, a vénás  $O_2$  saturatio a szöveti perfúzióra és a perctér-fogatra utaló paraméter.

#### 7. Hemodinamika

MAP és EKG monitorozás alapvető: csökkenő MAP a dekompenzáció jele lehet. CVP monitorozása a szövetek hidráltságára és a preloadra utalhat (ld. előbb).

#### 8. Véralvadási vizsgálatok

DIC felismerése.

#### 9. Vizelet monitorozás

A szöveti/szerv perfúzió indikátora. Javuló kiválasztás a javuló szisztémás keringés jele.

#### 10. Neurológiai vizsgálat

A változás az agyi perfúzió indikátora.

## 14. A kardiovaszkuláris stabilizálódás jelei

- RR stabil
- HR csökken
- Tudat tisztul, nyugtalanság csökken
- Növekvő kapilláris telődés, nyálkahártya színe javul
- Vizelet kiválasztás több mint 30 ml/h

## 15. Orvosi – jogi buktatók

- Fel nem ismert okkult vérzés
- Fejtrauma utáni hipotenzio (hipotenzio egyéb okból!)
- Rektális vizsgálat elmulasztása
- Felderítetlenül maradt vérzésforrás
- Inadekvát reszuscitáció (a terápia legyen „azonnali, korrekt, és tartós”!)
- Időben történő segítség/konzílium kérés

### 16. Élettani variabilitás

Fontos, hogy a shockos keringési válaszban lényeges eltérések lehetnek az alábbi paraméterek függvényében:

- Életkor és egészségi állapot
  - Általános fizikai állapot
  - Háttér betegségek
- Kompenzációs mechanizmusok aktiválása
    - Idősebbek kevésbé kompenzálnak (hipotenzió korábban alakul ki)
    - Gyermekek tovább kompenzálnak, de állapotuk gyorsabban romlik
    - Gyógyszerek befolyásolhatják a kompenzációs mechanizmusokat.

# IX. Sebek és szövődményeik

„Notae vero inflammationis sunt quattuor: rubor et tumor cum calore et dolore”.

Aulus Cornelius Celsus (25–50 i.e. – 45–50 AD)  
De Medica (1478) Liber III. 10.

A seb külső hatásra létrejövő, körülírt sérülés, mely minden szervet vagy szövetet érinthet, s lehet könnyű, súlyos, vagy halálos. A sebzés következménye savós és alakos vérelemek vesztése, valamint a kültakaró védő szerepének elvesztése, miáltal a szervezetbe kórokozók, és idegen anyagok kerülhetnek. További veszélyt jelenthet a testüregek megnyílása és a belső szervek sérülése. A műtéti sebek a sebészi metszések illetve sebészi feltárás nyomán, általában steril körülmények között keletkeznek, és ezeket a műtéti beavatkozást követően rétegek szerint zárja a sebész. Ezzel szemben az alkalmi sebek mechanikai trauma útján keletkező nyílt/nyitott vagy zárt sérülések. A sebek keletkezhetnek mechanikai, termikus, kémiai vagy sugárhatásra; mi a továbbiakban csak a mechanikai sérülés hatására létrejövő sebekkel foglalkozunk.



## 1. Az alkalmi sebek csoportosítása

### 1.1. Morfológia / kóroki szempontból a behatolási kapu szerinti osztályozás

**Szúrt seb** (*vulnus punctum*): hegyes tárgy okozta kicsi, néha jelentéktelennek tűnő sérülés. Veszélyei: anaerob fertőzés, a viszonylag kicsi bőrseb alatt a mélyben nagy erek, idegek sérülésének lehetősége.

**Metszett, vágott seb** (*vulnus scissum et caesum*): éles tárgy – a fizikai/mechanikai „ékhátás” – által keletkező sérülés. Előbbi formájában az erőhatás a felszínre inkább tangenciális, míg utóbbinál inkább merőleges. A sima sebfelszínnek tátongása a szöveti rugalmasságtól és/vagy az adott bőrterület Langer-vonalainak irányától függ. Jelentős vérzéssel jár.

**Zúzott seb** (*vulnus contusum*): tompa erőbehatásra keletkező nyitott vagy zárt seb. Lényege a külső erőbehatás és a kemény (csontos) alap közötti nyomásos károsodás. A sebszélek szabálytalanok, tépettek. A vérzés nem jelentős és feltűnő a súlyos sérüléshez mért jelentéktelen fájdalom (az ún. seb stupor).

**Shakított seb** (*vulnus lacerum*): nagy szakító- nyíró-téppő erő hatására keletkezik, és bizonyos testrészek részleges amputációja következhet be.

**Lőtt seb** (*vulnus sclopetarium*): kezdete a bemeneti nyílás, a lövedék szervezeten belül megtett útja a löcsatorna, az esetleges kilépési hely a kimeneti nyílás. Közeli lövés esetén a bemeneti nyílás környékén égési sérülés látható. Jellegzetessége még a sebben maradó idegentest (besodródó textil, projektil) és a löcsatorna útjába eső szervek változatos sérülései.

**Harapott seb** (*vulnus morsum*): jellemzőit a harapott szövet, a harapó fogazat, valamint a harapás ereje határozza meg. A szakított és tépett seb jellemzőivel társul. Kiemelten fertőzésveszélyes, akár állati, akár emberi eredetű!

### 1.2. A sebek a bakteriális fertőzöttség szerint

**Tiszta sebek** (műtét vagy steril körülmények között): csak a bőr normális körülmények között észlelhető bakteriális flórája van jelen, nincs gyulladásozó folyamat.

**Tiszta-szennyezett** (a tiszta sebek fertőződése endogén, a környezetből, a sebész kezéről/team tagjaitól, vagy a beteg bőréről származik): olyan műtéti seb, ahol kontrollált körülmények között történik az emésztő, légző, vagy urogenitális traktus megnyitása.

**Szennyezett seb** (jelentős bakteriális fertőzöttség): a bemetszés akut, nem gennyos folyamatba történt; jelentős szivárgás a GI traktusból.

**Erősen szennyezett seb** (ismert, távoli forrásból származó fertőzés) reziduális élettelen szövetek, idült bal- eseti sebek.

### 1.3. A traumától, kialakulástól eltelt idő alapján

**Akut** (mechanikus és egyéb sérülések)

- *Friss seb:* 8 órán belül
- *Régi seb:* a bőr folytonosságának megszakadását követő 8 órán túl

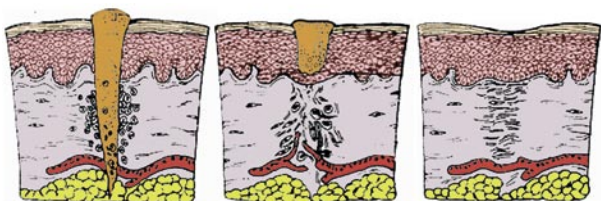
**Krónikus** (vénás, artériás, diabeteses stb. ulcusok, bőrlágyrész defektus):

- A sebkezelés során 4 héten belül nem javul,
- A seb 8 héten belül nem gyógyul.

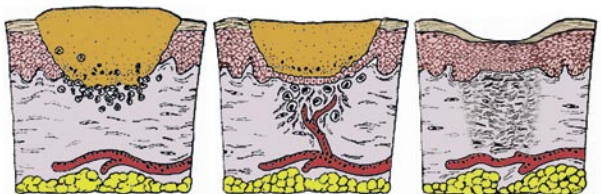
### 1.4. Mélység szerint

- **I. fok:** Felületes sebek: abrasio, horzsolás, csak az epidermist és a dermist érinti, a papillák mélységéig.
- **II. fok:** Részlegesen teljes vastagságú sebek: az alsó dermis határig (szőrtüszők és izzadságmirigyek szigetecskéi maradnak).
- **III. fok:** Teljes vastagságú sebek: bőr, bőralatti kötőszövet (szövetvesztés, tátongó sebszélek).
- **IV. fok:** Mély sebek.
- Komplex sebek (pl. laceratio) erek, idegek sérülése, esetleg a csont- és támasztó rendszer sérülése.
- Testüreget megnyitó sebek.
- Szervekbe penetráló sebek.

### 1.5. A sebgyógyulást befolyásoló tényezők alapján



A *sanatio per primam intentionem* sebgyógyulás sémája („p.p. gyógyulás”). Galenus (Kr.e. 129–199) megfogalmazása szerint: résmentes sebszélek és vonalas heges gyógyulás az orvos „elsődleges célja”.



A *sanatio per secundam intentionem* sémája. A szöveti veszteséget sarjszövet kompenzálja „az orvos második, lehetséges szándéka” szerint. (A seb abakteriális, vagy gennyes gyulladás következtében kötőszövettel telítődik fel, mely heggé alakul).

A sebgyógyulást számos tényező befolyásolhatja. Gyógyszerek közül pl. a glükokortikoidok gátolják a fibroblastok növekedését, fehérje bioszintézist, gyengítik az immunválaszt. Egyes antibiotikumok gátolják a kollagén bioszintézisét. Citosztatikumok lassítják az anyagcsere folyamatokat. Gyulladáscsökkentők a vérbőség csökkentésével rontják a seb vérellátását. Általános állapot, tápláltság, fehérjeszint, vitaminok (B, C, K), nyomelemek (Zn, Mg) szerepe jelentős. Diabetes mellitus esetén az infekció veszélye; a mikro- és makrocirkuláció károsítása; hiperglikémia hajlamosít a krónikus sebek kialakulására. Icterus: a kísérő májműködési zavar befolyásolja a sebgyógyulást; hasonlóképpen az anémia, bakteriális/egyéb fertőzések.

### 1.6. A sebzárás alapján

**Elsődleges varrat:** azonnal sebzárást sebészi szövetegyesítéssel akkor végzünk, ha a sérüléstől legfeljebb 12 óra telt el, ha a sebben gyulladásos reakció, súlyos szennyeződés nem látható (lásd alább).

**Elsődleges halasztott varrat:** kezdeti nyitott sebkezelést követően sebészi szövetegyesítést 3–8 nap múlva végzünk (lásd alább).

**Korai másodlagos varrat:** kezdeti nyitott sebkezelést követően sebészi szövetegyesítést a sérülést követő 2. hét után végzünk (lásd alább).

**Késői másodlagos varrat:** kezdeti nyitott sebkezelést követően sebészi szövetegyesítést a sérülést követő 4–6. héten végzünk (lásd alább).

## 2. A műtéti sebek

### 2.1. A műtéti sebek meghatározó fontosságú tényezői



- A terület megfelelő előkészítése, tisztálkodás, borotválás, fektetés, fertőtlenítés, izolálás.
- Metszésvezetés. A bőrredőkkel párhuzamosan metszünk (*Langer*-féle vonalak). A bőrt megfeszítjük, a szikét függőlegesen tartjuk, határozott metszéssel a szubkután rétegig hatolunk.
- Preparálás. Fontos a régió anatómiai ismerete. Izmot, fasciát rostok mentén választjuk szét. Folyamatos, pontos vérzéscsillapítás!



## 2.2. Bőrmetszés



- A szikével történő bőrmetszésre az előkészített (le mosott, izolált) műtéti területen kerül sor, az adott terület ereit, idegeit figyelembe véve.
- Metszés közben az operatőr és az asszisztens ujjakkal a bőrt megfeszítik.
- A bőr átvágását leggyakrabban szikével (pl. #20 penge, #4 nyél) végezzük. Az egyenes vagy hasas szikét mindig a szükségleteknek megfelelően választjuk ki.
- A metszés típusától függően, a szikét tarthatjuk a kézben:
  - tolltartással (kisebb ívelt metszéseknél, a kezünket megtámaszthatjuk).



- hegedűvonó-tartással (a hüvelyk- és a mutató- ill. középső ujjal fogjuk, a másik két ujj vezeti a szikét, hosszú, egyenes metszéseknél, nagyobb erő kifejtés).



## 2.3. A bőrmetszések fontosabb szempontjai



- Nagysága elegendő legyen a műtét elvégzéséhez,
- Ne sértse a műtéti területen futó ereket, idegeket,
- Egyenes szélű legyen,
- A bőrt a felszínre merőlegesen, egy határozott metszéssel vágjuk át (többszöri próbálkozás egyenetlen sebszél eredményez, nem megfelelő a gyógyulás),
- A metszés irányát a műtetre kerülő szerv helyzete határozza meg,

- A bőrredőkkel (*Langer*-féle vonalak) párhuzamosan metszünk (a gyógyhajlam jobb, kisebb a heg),
- Általában magunk felé, oldalirányú metszésnél jobbkezesek balról jobbra.
- A metszésnek teljes hosszában azonos mélységűnek kell lennie: a metszés elején a szikét merőlegesen tartva beszúrjuk a kívánt mélységig; 45°-os szögben metszünk a pengével (nem a hegyével!); a metszés végén, a szikét ismét merőlegesen tartva fejezzük be a metszést.
- Bőrmetszés után a potenciálisan szennyezett szikét ledobjuk! A mélyebb rétegekben másik szikét használunk.

## 2.4. A leggyakoribb bőrmetszések testtájak szerint (ld. részletesen később)

- *Kocher*-féle gallérmetszés (struma), sternotomia, thoracotomia;
- Subcostalis (epehólyag, lép), median / paramedian laparotomia (felső/alsó a köldök felett/alatt);
- Transrectalis / pararectalis / transversalis laparotomia;
- Suprapubicus *Pfannenstiel* (hólyag, uterus, ovárium) metszés;
- *McBurney*-féle rácsmetszés (appendectomia);
- Inguinalis metszések (sérv).

## 2.5. A műtéti sebek zárása és fedése

- Fascia és szubkután: csomós öltések, a zsírszövetet nem varrjuk (zsírnekrozis!).
- Bőrvarratok: szövétkímélő technika, bőrszélek pontos adaptációja, feszülésmentes varratok, sebszélek isémiájának elkerülése. Egyszerű csomós öltések, *Donati*-féle vertikális matracöltés, *Allgöwer*-öltés, tova futó intrakután (felszívódó-nem felszívódó) varrat, öntapadó ragasztócsík, szövetragasztók, sebkapsok alkalmazása (ld. előbb).
- Kötés: steril, paraffinos, antibiotikus, nem allergizáló, nedvszívó, filmréteg.
- Kötés rögzítése: ragtapasz, rugalmas pólya, harisnyák, hálók.
- Kötéscsere: elsőként a 2. posztoperatív napon, fertőzött sebek kötése naponta.
- Varratszedés: korai: 4–6. nap, jó vérrellátású területen (fej, nyak), szabályos varratszedés: 8–10. nap körül.

## 3. A sebzárás korai szövődményei

(Ld. az I.4. és V.7.2.2.2. fejezeteket is)

- Hematoma
- Seroma
- Sebfertőzés (SSI)

### Felületes SSI

1. Lapszerinti (pl. erysipelas, Streptococcus hemolyticus lymphangitis) bőr alatti gyulladás (lángnyelv). *Kezelés:* nyugalom, antibiotikum, bőrgyógyászati konzílium.
2. Körülírt (pl. tályog). Bárhol előfordulhat (bőr alatt, izmok között, subfasciálisan, mellkas, agy, máj). *Terápiája* agresszív sebészet, drainage. Idegentestre (corpus alienum – filum suppuratio) mindig gondolni kell, az inzultus után évek után is kialakulhat (Rtg vizsgálat mindig szükséges!).

### Mély SSI

1. Lapszerinti – pl. anaerob nekrozis. *Terápia:* feltárás, nyitott kezelés, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> öblítés, antibiotikum.
2. Körülírt (pl. empyema), szövetekben vagy testüregben (pleuraúr, ízület). *Terápia:* feltárás, drainage (Staphylococcus aureus!).

### Kevert SSI

1. Gangréna: nekrotikus szövetek, putrid és anaerob fertőzés. Súlyos klinikai kép. *Kezelés:* széles feltárás és célzott kezelés.
2. Általános reakció: bacteremia, pyemia, szepszis.

## 4. A sebzárás késői szövődményei

- Hegképződés a szúracsatornáknál
- Hipertrofiás heg
- Keloid
- Nekrozis, gyulladásos infiltráció
- Tályog, idegentestet tartalmazó tályog

## 5. A sebfertőzés megelőzése

- Általános sebészeti alapképzés
- Kivizsgálás, előkészítés
- Aszepszis betartása
- „Gyors” döntések, szükség esetén széles feltárás
- Atraumatikus technikák
- Gondos vérzéscsillapítás

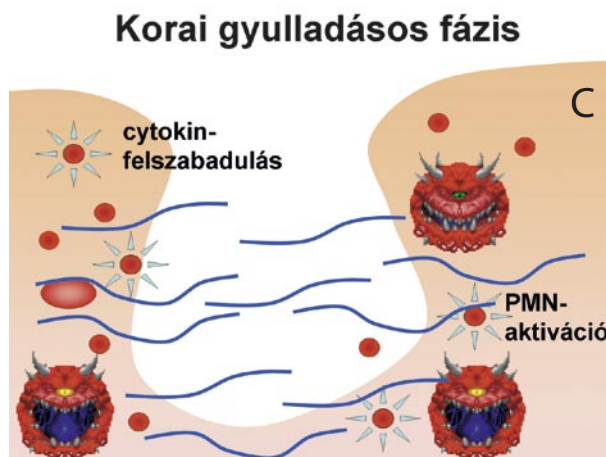
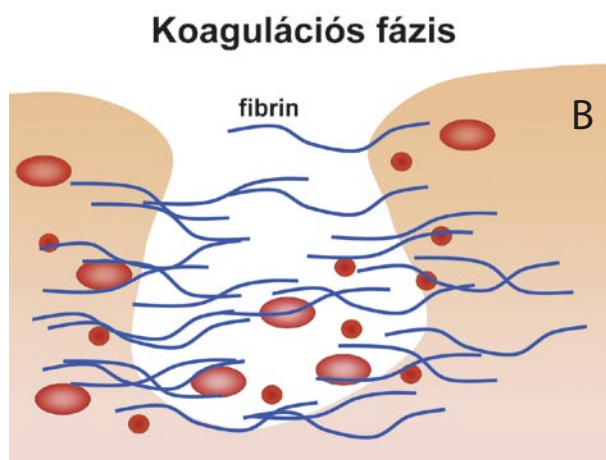
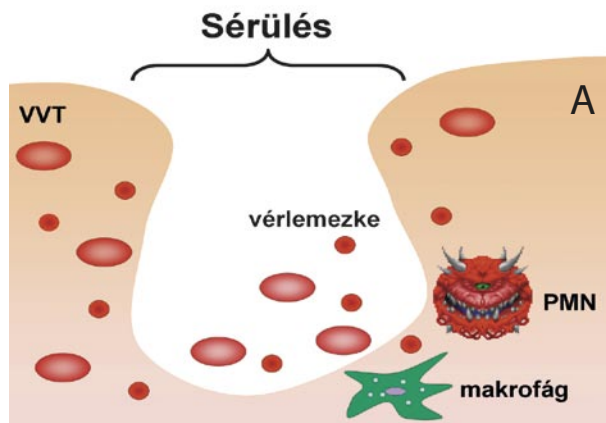
## 6. A sebfertőzés jelei és kezelése

A gyulladásos infiltráció jelei általában klasszikusak. *Kezelés:* általános terápia, nyugalomba helyezés, esetleg zárt páraötötés, tünetek fokozódása esetén sebészeti feltárás. A sebet érzéstelenítésben megnyitjuk; a váladékot lelocsátjuk, pust, nekrotikus törmelék, idegentesteket eltávolítjuk. Mintavétel történik bakteriológiai vizsgálatra; a sebet bőségesen kiöblítjük 3%-os H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> oldattal (esetleg antiszeptikus oldattal, povidon jodid: Betadin, Braunol). A sebet nyitva tartjuk; naponta többször kiöblítjük.

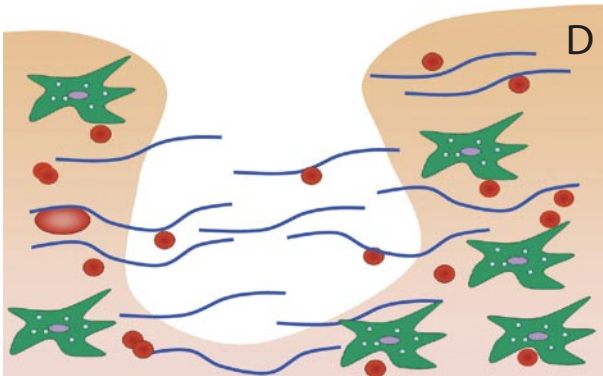
## 7. A sebggyulladás fázisai

### Hemostasis–inflammatio (0–2 nap)

A gyulladás jeleivel (bőrpír, duzzanat, melegség, érzékenység). A defektust véralvadék tölti ki, megkezdődik a fibrin képzés, trombocita aggregáció. Fokozódik a sebvérkeringése, makrofág és leukocita (PMN) mediátorok képződnek. Kémiai gradiens képzés, bakteriális részek stb. eltávolítása (ld. A–D ábra).



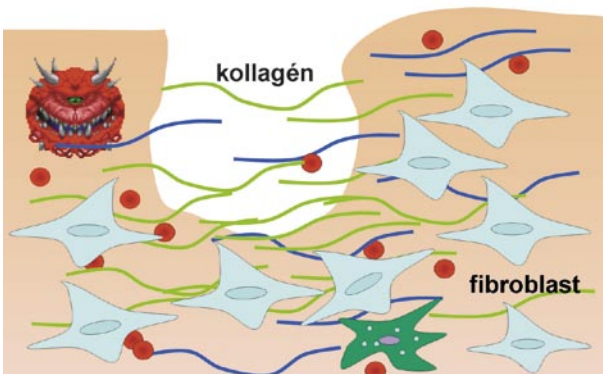
## Késő gyulladásos fázis



## Granuláció–proliferáció (3–7 nap)

A fibroblast- és granulációs szövet jelenléte a meghatározó. A kollagén és elasztinrostok védelmet adnak a fertőzéssel szemben, és ez kellő alapot jelent a re-epithelizáció számára. Az egészséges sarjszövet élénkpiros, nem vérzik. Angiogenesis: laza extracelluláris matrixban (ECM) fibronektin – ECM kapcsolódás.

## Proliferatív fázis



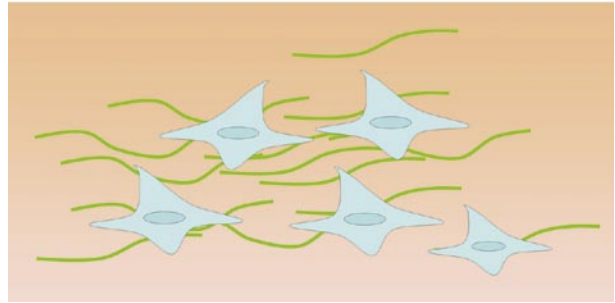
## Remodelling (8. naptól hónapokon át)

(A) Maturatio = ECM remodelling, folyamatos kollagén depozíció zajlik, kb. a 8. naptól. A heget intenzív szálképződés jellemzi, erezettsége csökken, világosabb lesz. Az ECM „laza”, végső szilárdságának kb. 20% -át éri el a 3. héten.

(B) A rostok összehúzódásával a seb megkisebbedik, terhelhetősége nő. Izületek közelében ugyan ezen kontrakció az ízület funkciójának beszűkülését eredményezi. Ez kb. 1 évig kifejezett, de a remodelling meghatározatlan ideig tart.

(C) A heg szakítószilárdsága az eredeti bőr 70–80%-át éri el.

## Átépülés (remodelling)



## 8. A sebgyógyulás zavarai

## Keloid

- Ismeretlen eredetű, tumor jellegű, főleg afrikai, ázsiai populációt érint;
- Éles határú, magasan kiemelkedő, barnás-rózsaszínű, porckemény, a bőr irharétegének kollagén rosttömegből álló szövetburjánzása;
- Predilekciós helyek: praesternalis táj, válltájék, fülcimpa;
- Szubjektív panaszokat okoz; állandó progresszió;
- Kezelés: szteroidok és lokális anesztetikum együttes sebbe juttatása, posztoperatív besugárzás, maximálisan atraumatikus technika.

## Hipertrófiás heg

- Vastag choriummal fedett testrészekon gyakori;
- Nem hialinizálódó kollagénszálak és gazdag fibroblast tömeg alkotja;
- A hegvonal megvastagodása a sérülés vonalát nem haladja meg;
- Kezelés: a sebést követő 3–6. hónaptól fokozatosan, spontán visszafejlődik; 1–2 év múlva visszasüllyed a bőr szintjére.



Keloid heg



Hipertrófiás heg

## 9. Az alkalmi sebek ellátása

## Alapelvek

- Minden alkalmi (nem műtéti) sebést fertőzöttnek kell tekinteni, el kell távolítani a kórokozókat, a devitalizált szöveteket.
- Az alkalmi sebést műtéti sebzéssé kell átalakítani.

FÁZISOK	TEENDŐK
<b>Inspekción</b>	– Steril kautélák közötti vizsgálat (sapka, maszk, kesztyű).
<b>Anamnézis</b>	– Sérülés körülményeinek tisztázása. Mikor keletkezett a sérülés? Minél korábban látjuk el a beteget, annál kisebb az infekció veszélye. Szenved-e olyan betegségben a sérült, ami befolyásolja a gyógyulást (pl. diabetes)? A sérülés körülményeinek tisztázása segít megítélni az infekció veszélyét. – Tetanus oltás érvényességének tisztázása, szennyezett sérülés humán anti-tetanusz immunglobulin adása (Clostridium tetani ellen). Az illetékes felvételes traumatológia osztályon történik az oltás és a regisztráció. – Veszettség megelőzése: harapott sérülés esetén (oltás Rabipur oltóanyaggal a 0, 3, 7, 14, 30, 90, napokon)
<b>Diagnosztikus eljárások</b>	– Kísérő sérülések kizárása. – Keringés, szenzibilitás, motoros funkciók vizsgálata. – Csontsérülések kizárására röntgen felvétel.
<b>Sebek ellátása</b>	– A műtéti sebeket az öltéstípusok alfejezetben tárgyaltnak megfelelően látjuk el. – Az alkalmi sebeket a sérülés mélysége és az infekcióveszélynek megfelelően elsődleges sebellátással vagy késleltetett módon látjuk el (ld. következő táblázat).

## A sebellátás formái

<b>Ideiglenes sebellátás (elsősegély)</b>	Cél: a másodlagos fertőzés megelőzése	– sebtisztítás – vérzéscsillapítás – fedés
<b>Végleges elsődleges sebellátás</b>	A sebészi szövetegyesítésre sor kerülhet, ha a sérüléstől maximum 12 óra telt el.	– tisztítás, – érzéstelenítés, – kimetszés (< 6–8 h, kivéve: arc, kéz), – varratok (szűrt, harapott, lött, roncsolt sebnél <i>situációs varratok*</i> + drén)
<b>Mindig elsődleges sebzárást végzünk</b>	– mellüregt – hasfalat – kemény agyburkot áthatoló sérüléskor	
<b>Az elsődleges sebzárás kontraindikált:</b>	Az alábbi esetekben a sebitoilette-et követően a sebet fiziológias sóoldattal kiöblítjük és steril kötéssel fedjük, nyugalomba helyezzük, majd halasztott varrattal 4–6 nap után látjuk el: – gyulladáso jelek láthatók – a seb erősen szennyezett – az idegentestet nem sikerült maradéktalanul eltávolítani – tasakos, erősen roncsolt sebek – bizonyos foglalkozások speciális sérüléseinél: sebész, hentes, állatorvos, patológus, bakteriológus – harapott, lött, mély szűrt sebek	– tisztítás – fedés – elsődleges halasztott varrat (3–8 nap)
<b>Sosem végzünk elsődleges sebzárást</b>	Háborús sérülések ellátásakor: – A háborús sérülést aerob és anaerob baktériumokkal fertőzöttnek kell tekinteni – A sérültek reakciókészsége elmarad a normálistól – Az ellátás körülményei háborúsak, ezért elsődleges ellátást nem végzünk, kivétel koponya, mellkas, has áthatoló sérülése.	Alternatívák: – Elsődleges halasztott varrat (3–8 nap) – A sebszélek ragtapaszos közelítése, későbbi zárással – <i>Situációs varratok*</i> + drén – Korai másodlagos varrat (> 14 nap) – Késői másodlagos varrat (4–6 hét) – Plasztikai eljárások
<b>Elsődleges halasztott varrat</b>	Ha a fenti 4–6 nap alatt fertőzés jelei nem mutatkoznak, a sebszélek kimetszése után a bőrt lazán visszaöltjük (vagy a <i>situációs varratokat</i> csomózzuk).	3–8 nap múlva: – érzéstelenítés, – kimetszés (sebszél felhívítása) – varratok
<b>Korai másodlagos sebzárás</b>	Ha az első ellátást követően a kimetszett seb gyulladás ill. necrosis lezajlása után kezd sarjadni, a sebszéleket fel kell frissíteni.	A sérülést követő 2. hét után: – érzéstelenítés, – kimetszés (defektus kimetszése) – varratok – drén
<b>Késői másodlagos sebzárás</b>	A sarjadó sebrészeket, heget ki kell metszeni. Nagyobb defektus esetén transzplantációra lehet szükség.	A sérülést követő 4–6. héten: – érzéstelenítés, – kimetszés (másodlagosan gyógyuló heg kimetszése) – varratok – drén

\**Situációs varratok:* a varratokat már a primer ellátáskor behelyezhetjük, ám ezek között nagy távolságot hagyunk.



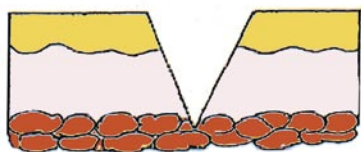
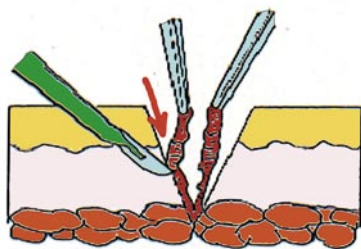
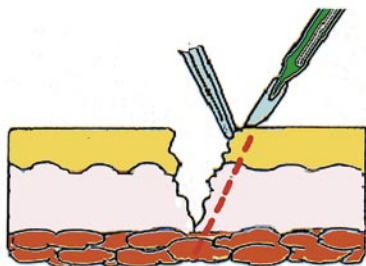
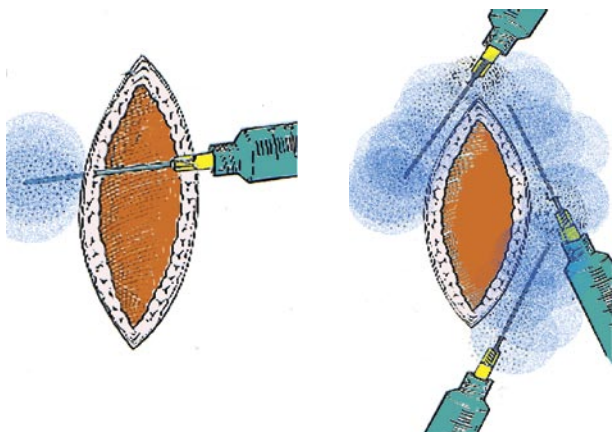


## Az alkalmi sebek ellátása a gyakorlatban

Sérülés mélysége	Konzervatív/sebészi ellátás	Tisztítás, fertőtlenítés	Sebkezelés, fedés, kötözés
Horzolt, nem gennyes friss felszínes sérülés („excoriatio”)	Konzervatív ellátást igényel.	Tisztítás Betadin oldattal, idegentest eltávolítása.	Kezelés Mercurochrom oldattal, száradás után steril fedőkötés (mull-lap, majd mull pólya illetve rugalmas háló). Szükség esetén nyitott sebkezelésre térünk át.
Horzolt, gennyes sérülés („excoriatio”)	Konzervatív ellátást követően sebészi szövetegyesítő eljárást igényel.	Tisztítás H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> oldattal, majd öblítés fiziológiás sóoldattal.	Dezinficiálás Betadin oldattal, steril fedőkötés. A sebet nyitottan kezeljük, másodlagosan zárjuk.
Mélyebb áthatoló mechanikai sérülés („vulnus scissum”; „vulnus caesum”)	Sebészi szövetegyesítő eljárást igényel.	Tisztítás Betadin oldattal.	Vérzéscsillapítás, seboilette, roncsolt szélek excisiója, nyitott sebkezelés, steril fedőkötés. A sebet másodlagosan zárjuk.
Mélyebb tompa mechanikai sérülés („vulnus contusum”)	Sebészi szövetegyesítő eljárást igényel.	Tisztítás Betadin oldattal.	Seboilette, roncsolt devitalizált szövetek excisiója, nyitott sebkezelés, steril fedőkötés. A sebet másodlagosan zárjuk. Transzplantációra lehet szükség.
Harapott sebek („vulnus morsum”)	Sebészi szövetegyesítő eljárást igényel, de tilos a primer varrás (kivéve arc).	Tisztítás Betadin oldattal.	Seboilette, roncsolt szövetek excisiója, nyitott sebkezelés, steril fedőkötés. A sebet másodlagosan zárjuk. Veszettség profilaxis!
Szúrt-lőtt sebek („vulnus punctum, vulnus sclopetarium”)	Sebészi eljárást igényel.	Tisztítás Betadin oldattal, seb szondázása, idegentest eltávolítása.	Seboilette, nyitott sebkezelés, steril fedőkötés. A sebet másodlagosan zárjuk. Speciális esetekben antibiotikum profilaxis!
Gyulladt sebek kezelése (háborús, földdel szennyezett sebek, idegentestek, ha a sebfalak zegzugosak, rossz immunológiai status)	Több napig tartó kombinált konzervatív és sebészi kezelést követően van lehetőség sebészi szövetegyesítő eljárásra.	Zárt párákötés, nyugalomba helyezés. Ha a gyulladást tünetek fokozódnak: – sebészi feltárás érzéstelenítésben – a sebet megnyitjuk, a váladékot lebocsátjuk, a nekrotikus törmelékeket, idegentesteket eltávolítjuk – a sebet bőségesen kiöblítjük H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> oldattal – (vagy antiszeptikus, Betadin, Braunol oldattal – akár fiz. sóval hígítva sebek folyamatos szívó-öblítésére), – (vagy Octenisept), – (vagy Neomagnolos áztatás, főleg végtagokon) – a sebet nyitva tartjuk, naponta többször kiöblítjük, – a sebből mindig bakteriológiai vizsgálat történik!	– A gyulladást folyamat lezárulásáig nyitott sebkezelés, naponta seboilette, steril fedőkötés. – Gyulladt bőrfelületek nyugtatására Burow kötés, jegeles (cink-alumínium tartalmú FoNo-s készítmény). – Hámosításra Mercurochromos ecsetelés (sol. Merbromi FoNo-Mikulitz kenőcs, Dermasin kenőcs, Bepanten, Neogranormon, Actovegin 20%-os krém, kenőcs) – Szagtalanításra alginát és széntartalmú kötszerek (pl. Kaltostat, Melgisorb stb.) – Feltisztításra Fibrolan, Irurol mono, Mesalt stb. – Antibiotikum helyett incisio ill. Friedrich féle sebkimetszés, gyülem esetén drén felett zárunk az aszepszis szabályainak betartásával.



A sebkimetszés sémája



Oldatok, kenőcsök

<b>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></b>	3%-os oldat, mely a nekrotizált szövetek leválását segíti elő. A seben pezsgés figyelhető meg, ha elhalt részek vannak jelen. Néhány percig hagyjuk a seben, majd fiziológiás sóoldattal öblítsük le.
<b>Betadin, Braunol oldat</b>	Jódtartalmú oldat, mely a jódtinktúrával szemben közvetlenül érintkezhet a sebbel.

<b>Octenisept oldat</b>	Nem irritáló hatású fertőtlenítő oldat.
<b>Mercurochrom ecsetelő</b>	Gyógyszertári készítmény, mely elsősorban felületes sebek esetén használatos, felgyorsítja a hámosodási folyamatot.
<b>Vazelin kenőcs</b>	Meggátolja a seb és a kötszer közötti összetapadást
<b>Betadin kenőcs</b>	Gátolja a seb fertőződését és egyben a seb és a kötszer közötti összetapadást.
<b>Neogranormon kenőcs</b>	Elősegíti a hámosodási folyamatot, felszínes erózióknál, pörkösödő sebeknél hasznos.
<b>Burow kenőcs</b>	Párakötés alatt segíti a genny ürülését.
<b>Fibrolan, Irluxol mono, Mesalt kenőcs</b>	Ulcus, stoma, sipoly környékén alkalmazható fibrolitikus enzimeket tartalmazó hámosító készítmények.

## 10. Kötözéstan

Kötések meghatározása: rostos anyagok, amelyek védik és kímélik a sérült testrészt.

### 10.1. Kötszerek csoportosítása

- Fóliák, filmkötszerek (pl. Tegaderm, Op-site)
- Polimer kötszerek
- Habszivacsok, habkötszerek
- Hidrokolloidok (pektin, zselatin, karboximetilcellulóz, pl: Urgotul)
- Hidrogélek (keményítő és poliacrilamid (94% víz)
- Alginátok (tengeri moszatból)
- Szigetkötszerek
- Nedvszívó sebpárnák
- Impregnált gézlapok
- Mull-lapok, mullpólyák
- Rugalmas, csőháló kötszerek
- Sebegyesítők (strips)
- Ragtapaszok és kötészögzítők
- Vatták

### 10.2. A kötözőanyagok rétegei

- A sebbel érintkező réteg (steril, hipoallergén, hogy a sebet ne izgassa). Egyszerű lap (pl. mull lap: jó nedvszívó, de könnyen a sebbe tapad).
- Impregnált lap (vazelin, paraffin: pl. Jelonet). Vanak antiszeptikus anyaggal átitatott kötszerek. A sebbe nem tapad, óvja a kiszáradástól. Léteznek 0,9%-os NaCl-dal impregnált lapok is, melyek a testnedvek hatására oldódnak és segítenek a seb feltisztításában (pl. Mesalt).

- Abszorbeáló réteg (feladata a vér, váladék felszívása, tárolása).
- Rögzítő réteg, feladata a kötés helyben tartása (ragasztószalagok pl. Centerplast, Leukoplast vagy nagyobb felületek ragasztására Mefix, Mepore).

### 10.3. Kötéstípusok

#### Tapadó kötések

A fedőkötések helyben tartására, illetve kisebb sebek egyesítésére, a sebszélek összetartására (ragtapasz) alkalmazzák. Az alkalmazás feltételei: a bőrfelzíneken jól tapadjanak és ne okozzanak allergiás bőrjelenségeket, azaz „bőrbarátok” legyenek. Ismertek öntapadó kötések, amelyeknek közepén található a bőrre felfekvő tapadó részlet. Jó levegőáteresztő és nedvszívó képességgel rendelkeznek.

#### Sebfedő kötés

Feladata a seb védelme, a secretum felszívása. A kötszertől elvárható, hogy ne ragadjon a sebbe, jó szívóképesége legyen és engedje a seb szellőzését: azaz megfelelő környezetet biztosítson a seb gyógyulásához. A kötés védi a sebet a másodlagos fertőzéstől és a mechanikus ingerektől. A sebváladék elszívása azért fontos, mert a váladéktól átitatott kötés alatt a bőr macerálódik és fertőzésforrás lehet. A kötésbe száradt váladék nyomást gyakorol a környező bőrre és azt tovább károsítja.

A kötéscserék gyakoriságát a sebben képződő váladék mennyisége befolyásolja. Kötéscsere kapcsán figyelemmel kísérjük a sebgyógyulás folyamatát. A duzzadt, fájdalmas seb, a környező bőr kipirulásával sebfertőzésre utal.

A kötszer készülhet természetes rostokból (gyapot, selyem), félszintetikus, illetve szintetikus anyagokból. A természetes rostok előnye a jó nedvszívó képesség, hátrányuk viszont, hogy könnyen beragadnak a sebbe. A szintetikus anyagok fordítva viselkednek.

Az elsődlegesen zárt sebeket 2–3 napig steril, száraz fedőkötéssel védjük. Ha utóvérzésre, sebfertőzésre van gyanú, a kötésváltás előbb szükséges. Az indokolatlan, gyakori kötéscsere fokozott fertőzés veszéllyel jár. Az 5. posztoperatív nap után a reakciómentes műtéti terület kötés nélkül is hagyható.

Nagy kiterjedésű traumás vagy égési sebeknél több-rétegű poliuretán lapok használhatók (Epigard). Jó nedvszívó és levegőáteresztő képességgel rendelkeznek. Jó környezetet biztosítanak a később szükséges bőrtranszplantáció számára.

#### Nyomókötés

Ideiglenes vérzéscsillapításra alkalmas, csak kapillárisok és vénák összenyomására elegendő (40–60 Hgmm nyomás).

#### Szorító kötés

Feladata artériás vagy vénás vérzések csillapítása a vérvesztés megakadályozása céljából a sebészi ellátásig. A sebet kötözőlappal fedjük, a vérzés helyére gézgombócot helyezünk, és viszonylag szoros kötéssel rögzítjük. A kompresszió értéke ne haladja meg az aktuális vérnyomást! A nyomókötés vérellátási zavart okozhat, ezért 2 óránként fel kell engedni.

#### Kompressziós kötés

Célja a posztoperatív vérzés profilaxisa végtagokon, thrombosis profilaxis, krónikus lymphoedema csökkentése. Különböző anyagokkal végezhető:

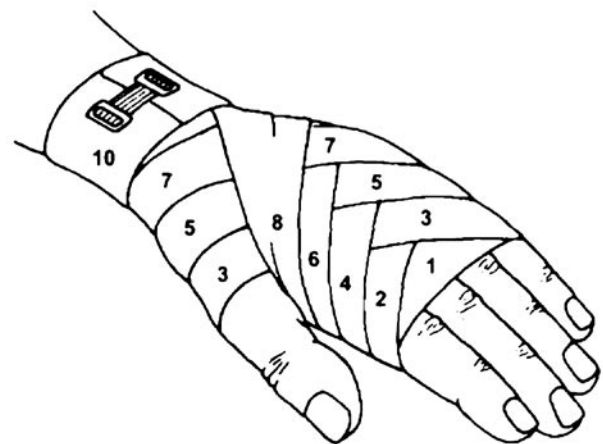
- mull-pólya: hátránya a redőzetképződés, nem elég rugalmas,
- rugalmas pólya,
- szintetikus öntapadó pólya,
- rugalmas harisnya.

A kompressziós kötés felhelyezésekor óvakodni kell az ablak- és redőképződéstől („ablak ödéma”), melyek miatt keringési zavarok alakulhatnak ki. A felső végtag e tekintetben veszélyeztetettebb, mert lágyrészei vékonyabbak, az ideg- és érképletek kevésbé védetten futnak. Az idegek kompressziós károsodása (*neuropaxie*) és keringési zavarok (*Volkman-contractura*, *Sudeck-dystrophia*) alakulhatnak ki. A kompressziós kötést mindig distal felől proximal felé haladva helyezzük fel, hogy a vénás pangást elkerüljük. A cirkuláris felhelyezés strangulatio veszélye miatt tilos!

#### Különleges kompressziós kötések

##### Kalászkötés

A végtagok sajátos pólyázása, amely a kötés kalászszerű alakzatát képezi. Előnye szilárdsága és kevésbé hajlamos redők képzésére. Distal felől proximal felé helyezzük fel.



Kalászkötés

## IX. SEBEK ÉS SZÖVŐDMÉNYEIK

### Esmarch-vértelenítés

Az adott végtagon körülírt, maximális kompresszió artériás vérzés csillapítására. Hasonló hatás érhető el kb. 10 cm széles gumiszalaggal vagy pneumatikus vértelenítéssel! Két órán túli vértelenítés tilos!

### Rögzítőkötés (retenciós kötés)

Feladata a sérült testrész nyugalomba helyezése, illetve repositio után helyben tartása. A felhasznált anyag legyen könnyű, minimális terheléssel jól viselhető. Készülhet rugalmas pólyából, gipszből, műanyagból, használnak műanyag vagy fémsíneket, pneumatikus síneket, vattával bélelt csőpólyákat (hátizsákkötés, Charnley-hurok).

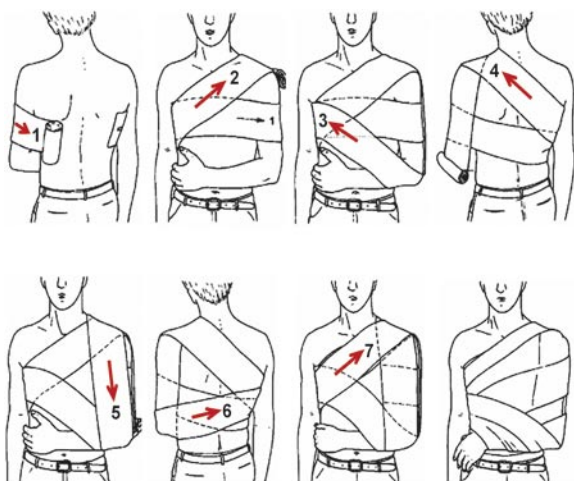
### Speciális rögzítő/retenciós kötések (részletesen ld. traumatológia!)

#### Schanz-gallér

Feladata a nyaki csigolyák nyugalomba helyezése. Anyaga speciális 8–15 cm széles, 1,5 cm vastag, 50 cm hosszú bélelt pólya. Vattázott rugalmas pólyából is készíthető. Lazán, körkörösén pólyázzuk úgy, hogy a nyaki gerinc-csigolyák mozgását korlátozzuk.

#### Desault-kötés

Feladata a váll- és könyökízület nyugalomba helyezése. Vattázott rugalmas pólyából vagy szövethálóból készül. A bőrt hintőporozzuk, hogy az izzadságtól ne macerálódjék. A pólyamenetet mindkét hónaljárok, illetve

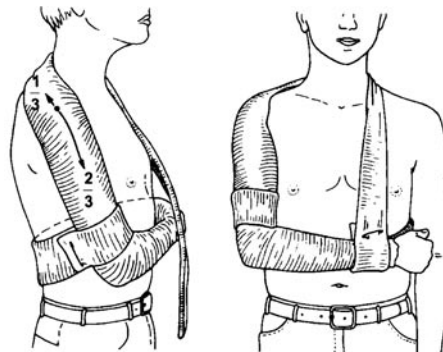


Desault-kötés

nőknél emlő alatt vezetjük. Ezután néhány pólyamenetet a mellkas körül körkörösén vezetünk, ezekkel rögzítve a sérült oldalon a felkart (a könyökízület derékszögben behajlítva). A pólyamenet az egészséges oldal hónaljrátkától a nyugalomba helyezendő vállon és könyökízületen át az egészséges oldal hónaljához nyolcas alakban fut.

### Gilchrist-kötés

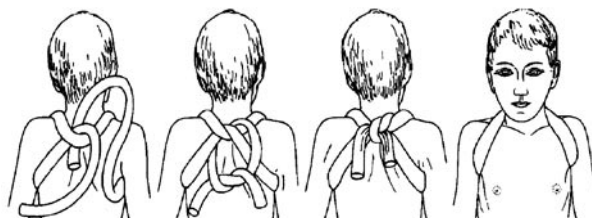
Feladata a váll és könyökízület nyugalomba helyezése (pl. kisebb vállsérülés esetén). Készítéséhez csőpólya, szövetháló használható. A karnak a nyakon át a hátra való felfüggesztésével korlátozza a váll és könyök ízület mozgásait.



Gilchrist-kötés

### Hátizsákkötés

A clavícula törés repositióját, nyugalomba helyezését szolgálja. Vattával párnázott tömlős pólyából készül, és a pólya vezetése megegyezik a hátizsák pántjainak alakzatával. A háton való megfeszítésekor ellenőrizni kell a karokon az artériás (radiális pulzus) és a vénás (kékes livid elszíneződés) keringést. Naponta ellenőrizni kell, szükség szerint lazítva vagy megfeszítve.



Hátizsák kötés

### Charnley-hurok

Feladata a gyermekkori supracondylar humerus töréskor a könyök nyugalomba helyezése. A törés repositiója után a könyökízületet hegyes szögben rögzítjük. A kart a nyakban történő függesztéssel tartja meg. A radiális pulzust ellenőrizni kell.



Charnley-hurok



**Háromszögletű kendő kötés**

A váll-, kartájék sérüléseinél átmeneti rögzítésre, a kar megtartására alkalmas. A kart a háromszögletű kendőbe helyezük és a nyakon csomózzuk meg a kendővégeket.

**Parittyakötés**

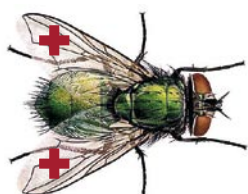
Orrvérzés csillapítására. Az orra buciból nyomókötetést készítünk, majd a fej mögött mull pólyával rögzítjük (lásd fül-orr-gégészet).

**Gipszkötések** (ld. traumatológia).

**11. Innovációk a sebkezelésben****11.1. *Lucilia sericata*,  
*Phaenicia sericata* (zöldlégy)**

A kb. 2 mm-es steril lárvák („biobag”) megemész-  
tik a nekrotikus szövettörmelékét és az általuk ked-  
velt baktériumokat (pl. MRSA – Methicillin-Resistant  
Staphylococcus Aureus). *Előny*: fertőzött sebek esetén  
alkalmazhatók, csökkentik a duzzanatot és a rossz sza-  
got. *Hátrány*: potenciálisan fertőzött lárvák, allergiás  
reakció, csiklandozás, esztétikai problémák.

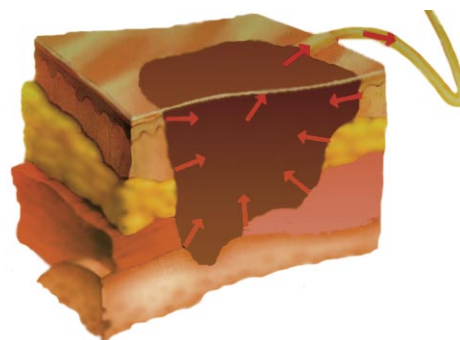
„Scat. orig.”



Larva Lucillii

**11.2. VAC (Vacuum-Assisted Closure)  
terápia**

Negatív nyomású szívó drainage. Nem teljesen új elgon-  
dolás – a sebészet évtizedek óta alkalmaz dréneket – de  
újdomság a helyi, negatív (szubatmoszférikus) nyomás al-  
kalmazása a sebfelszínen át. *Előnyök*: nedves környezetet  
biztosít, csökkenti a bakteriális aktivitást, kiüríti és eltá-  
volítja a sebváladékot, elpusztítja az aerob baktériumok-  
kat a sebben, csökkenti a kellemetlen szagokat. *Kontra-  
indikált*: ismeretlen eredetű, testüregbe vezető fistula,  
rosszindulatú folyamat, heges, nekrotikus szövet, kezelet-  
len osteomyelitis esetén.

**11.3. Biológiai kötések****1. Humán bőr**

- autológ (hámlémez, részvastag, teljes vastag bőr)
- allogén (élő donor, kadáver bőr, amnionmembrán)

**2. Xenogén bőr**

- disznóbőr (teljes vastag, részvastag bőr, irhalemez)

**3. Bőrpótszerek**

- szintetikus bilaminátok (membránok, gélek, habok, spray-termékek)
- kollagén-alapanyagú kompozitumok
- kollagén-alapanyagú dermaanalógok
- természetes szövetek (deepithelizált allograftok)
- dermalemezek (humán, allogén)
- kriokonzervált humán és allogén kadáver bőr

**4. Bioszintetikus anyagok (tenyésztett szövetek)**

- keratinocita-szuspenzió és lemez (autológ, allogén)
- fibroblast-tartalmú dermaanalógok
- bőrpótló kompozitum, allograft keratinocita
- bőrkompozitum, autológ, fibroblast-GAG-keratinocita
- arteficiális bőr

**11.4. A nedves sebkezelés**

- Védelmet jelent a kiszáradás ellen
- Growth faktorok, citokinek, stb. elválasztása és ha-  
tása fokozódik
- Fokozódik a proteolízis
- Fokozódik az angiogenezis
- pH-érték csökken
- Csökken a bakteriális proliferáció
- Fokozódik a fagocita- és neutrofil aktivitás
- Fokozódik a fibroblastok és endothel sejtek prolife-  
rációja
- Megnö a keratinocyták migrációja és proliferációja



# Részletes Műtéttan

## Haladó orvosi eljárások

# Előszó

A Részletes Műtéttant a „*Haladó orvosi eljárások*” tárgy keretei között oktatjuk. A kurzus témakörei közé olyan alapvető orvosi műveletek (pl. mellkasi, hasi drainage), fontos műfogások (pl. anastomosisok készítése) és kisebb műtétek (pl. tracheostomia) ismertetése és elsajátítása tartozik, melyekhez alapos elméleti háttérismereteket és megszerzett képességeket (manuális, gyakorlati tudást) kell feltételeznünk, ezért építenünk kell a szilárd sebészeti – műtéttani alapokra.

Célunk, hogy tudásanyagot biztosítsunk azokhoz a „*skills*” szakterületekhez, amelyek műveléséhez a sebészeti-tájanatómiai gondolkodásmód elengedhetetlen. A kurzusra jelentkező hallgatók típusos orvosi pályái a sebészet és a sebészeti alapokra építő specialitások lesznek (pl. nőgyógyászat, fül-orr-gége, ortopédia, urológia, aneszteziológia, sürgősségi orvoslás és intenzív terápia). A gyakorlatok során a hallgatók lehetőséget kapnak a választott karrierjük szempontjából fontos feladatok elvégzésére és begyakorlására. Az elméleti háttér a kritikus gondolkodásmód és a képességekre alapozott klinikusi döntéshozatal erősítésére szolgál, de a képzés súlypontját természetesen a gyakorlati tudás jelenti.



# I. A laparotomia

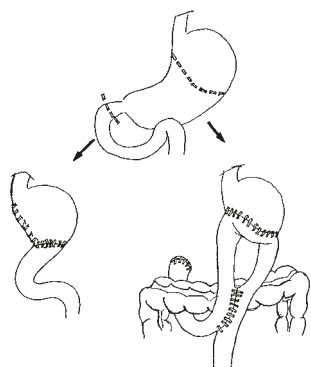
*”We took out fifteen pounds of a dirty, gelatinous looking substance. After which we cut through the fallopian tube, and extracted the sac, which weighed seven pounds and one half... In five days I visited her, and much to my astonishment found her making up her bed.”*

(McDowell E. Three cases of extirpation of diseased ovaria. Eclectic Repertory Anal Rev 1817; 7:242-4)

A laparotomia (hasmetszés) kifejezés a görög lapar (λαπαρ) vagy λαπαροσ szóból származik, ami lágycsövet jelent (a hasfali lágycsövek tartoznak ide a csípő és a bordák között), de a kifejezés általánosítva (és pontatlanul) az egész hasra, hasfalra vonatkozik. A sebészeti gyakorlatban laparotomia alatt a hasfal átmetszését és a hasüreg megnyitását értjük: a peritoneum üregének megnyitását, sebészi metszéssel, incisioval.

## 1. A hasi sebészet története

- 1809** karácsonyán Dr. Ephraim McDowell (1771–1830) Danville-ben (Kentucky, USA) anesztézia és aszepszis nélkül sikeresen eltávolította Mrs. Crawford ovarium tumorát. McDowell később még próbálkozott az eljárással, de a fertőzési arány rendkívül magas volt, így a műtétet és az operatórt is súlyos kritikák érték.
- 1879** Jules Émile Péan (1830–1898) francia sebész: a pylorus carcinoma által érintett gyomorrészt eltávolítja, a maradékot a duodenumhoz varrja (a későbbiekben ezt a beavatkozást Billroth I típusú műtétnek nevezték – ld. alább). A beteg öt napig élt.
- 1880** Ludwig Rydiger (Ludwik Rydygier 1850–1920, krakkói sebészprofesszor) hasonló, de tervezett műtete: a beteg 12 óra múlva meghal „exhaustio” miatt.
- 1881** Christian Albert Theodor Billroth (1829–1894): újabb műtét, a beteg 4 hónap múlva hal meg a rákos folyamat terjedése miatt. Két újabb halálos műtét: Billrothot a bécsi utcákon kövel dobálják.



- 1885** Billroth II típusú, sikeres műtét (diagnózis: pylorus carcinoma), majd sikeres műtétek sora.

Napjainkban a sürgősségi laparotomiák teszik ki az általános sebészeti munkaidő/terhelés felét – és a sürgősségi esetek közel 50%-ában hasi fájdalom szerepel a kórházi felvétel okaként. Fontos itt megjegyezni, hogy az anamnézis alapján felállítható a diagnózisok 70%-a; míg ha az anamnézist fizikális vizsgálattal egészítjük ki, a diagnózisok 90%-a felállítható. A (drága és bonyolult) tesztek eszközös diagnosztikus eljárások a leggyakrabban (>50%) csak megerősítik az anamnézis és a fizikális vizsgálatok eredményeit (!).

A hasi fájdalom leggyakrabban „specifikus” (35%); az okok között vírusfertőzések, bakteriális gastroenteritis, férgek, irritábilis bél szindróma, nőgyógyászati okok, pszichoszomatikus fájdalom, hasfali fájdalom, iatrogén perifériás idegsérülés, hernia, gyöki fájdalom szerepelnek. Az appendicitis acuta és a bélelzáródás gyakorisága 15–17%, ezeket az urológiai okok (6%), az epekő betegség (5%) és a colon diverticulum (4%) követi, a hasi trauma, rosszindulatú folyamat, ulcus pepticum perforáció és a pancreatitis gyakorisága 2–3%, az aorta aneurizma ruptura, gyulladásszerű bélbetegség, gastroenteritis, mesenterialis isémia gyakorisága 1% alatti.

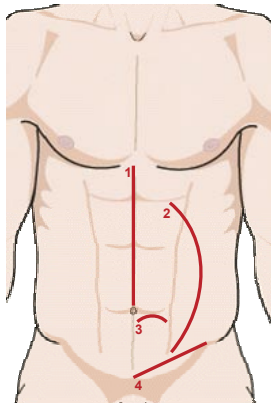
## 2. A laparotomiák alapelvei

- A sebészeti incisiók (bemetszések) anatómiai elveken alapulnak.
- Megfelelő feltárást kell biztosítani és szükség esetén lehetőség legyen a hosszabbításra.
- Ideális körülmények között az izmokat nem vágjuk át, a rostok mentén választjuk szét őket.
- Az idegeket mindig meg kell kímélni.
- A m. rectus abdominis idegellátása szegmentális, hátránt irányban átvágható, anélkül, hogy a szegmens denerválna és meggyöngyülne; a köldök feletti inas intersectiók meggátolják az izom retractsóját.

## 3. A laparotomia helyét, típusát meghatározó tényezők

- Kórfolyamat
- Testfelépítés
- Feltárás nagysága
- Egyszerűség
- Előzetes műtétek, hegek
- Kozmetikai elvek
- A hasúri behatolás sebessége

## 4. Recapitulatio: a hasfali anatómia



Balról jobbra haladva: 1. linea alba; 2. linea semilunaris; 3. lig. arcuatum; 4. lig. inguinale hasfali vetülete. A laparotomia során átmetszésre kerülő képletek kissé eltérnek a középvonaltól való távolság (anterior vs laterális részek) és a felső vagy alsó régiók viszonyában. Középvonali incísió esetén a következő képletek, rétegek kerülnek átmetszésre:

- Bőr
- Superficialis fascia (köldök alatt *Camper-féle fascia*)
- Mély fascia (köldök alatt *Scarpa-féle fascia*)
- Anterior rectus hüvely
- M. rectus abdominis izomzata
- Posterior rectus hüvely, lefelé a lig. arcuatumig
- Transversalis fascia
- Extraperitonealis kötőszövet
- Peritoneum

### Hasfali idegek – fontosabb tudnivalók

- Az idegsérülések elkerülése szempontjából a középvonaltól laterálisan a haránt irányú incísió az optimális. A nervus iliohipogastricus (ih) és n. ilioinguinalis (ii) érzőrostok sérülése:
  - ih sérülés → a mons feletti terület érzéskiesése
  - ii sérülés → labia maior érzéskiesés
- Az ih és ii látja el a m. obliquus int. és m. transversus abd. alsó izomrostjait; ha ezek átmetszésre kerülnek, az inguinalis sérv esélye jelentősen fokozódik.

## 5. A laparotomia gyógyulása

- Kockázati tényezők a beteg részéről
  - Diabetes, obesitas
  - Alultápláltság
  - Besugárzás
  - Kemoterápia
  - Kor
  - Alkohol
  - Ascites, tumor
  - Immunszuppresszió
  - Köhögés, feszítés
- Hospitalis kockázati tényezők
  - Hosszú műtét
  - Hosszú preoperatív idő
  - Az incísió keresztül vezetett drainage
  - Borotválás
  - Varróanyag típusa
  - Zárási technika

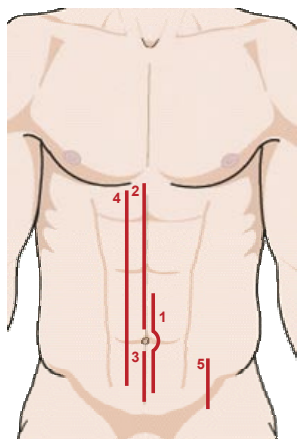
## 6. A sebfertőzés megelőzésének alapelvei

- Szike cserélése a bőr és mélyebb incísiók között (elvileg helyes, a gyakorlatban egyre kevésbé alkalmazták);
- A bőrt és fasciát szikével vágjuk át, ne diatermiával (elektrokauterizációval a fertőzési ráta kétszeres);
- A mély szubkután suturák általában kerülendők, a bőr feszülése esetén 4/0 felszívódó, szintetikus (pl. Dexon) varrat ajánlott;
- Catgut (fascia vagy szubkután varrat) kerülendő;
- Kontamináció, szennyezett sebek esetén:
  - Halasztott varrat
  - Kapcsok sós gézlapokkal
- Megnyíló, baktériumokat tartalmazó üreg:
  - Halasztott varrat;
  - Minden egyes réteg bőséges irrigációja;
  - Monofil, nem felszívódó sutura;
  - Szisztémás antibiotikum: műtét előtt 30 perccel vagy azonnal, elhúzódó esetekben ismétléssel.

## II. Az incisio

Az incisio (latin *in + cidere*) vagyis bemetszés iránya hosszanti, ferde és haránt lehet. A fontosabb típusokat a hasi műtétekkel összefüggésben mutatjuk be, más testtájak (végtagok, mellkas, nyak, stb.) esetén az alapelvek azonosak.

### 1. Hosszanti incisiók



1. Medián; 2. Felső medián; 3. Alsó medián; 4. Jobb oldali paramedián; 5. McEvedy-féle metszés preperitonealis behatolás inguinalis és femorális sérvműtéthez az angolszász területen (*Femoral hernia*. McEvedy PG: Ann R Coll Surg Engl 1950.)

#### 1.1. A hosszanti bemetszések általános jellegzetességei

##### Medián incisio

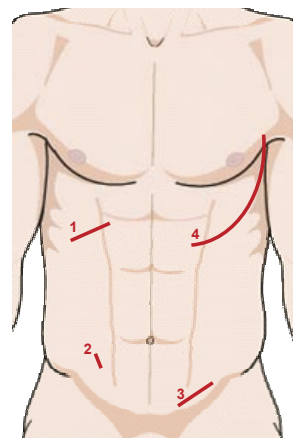
- A medián bemetszés a hasüreg feltárásának klasszikus módszere (a minimálisan invazív sebészi korszak előtt a leggyakoribb beavatkozás volt). A köldököt és a köldök felett a ligamentum falciformét el kell kerülni (a felületes rétegek precíz vérzéscsillapítása szükséges a peritoneum megnyitása előtt). A húgyhólyagot extraperitonealisan lehet elérni a Retzius téren keresztül (*spatium retropubicum Retzii*); ha már volt műtét a területen, magasabban kell behatolni (a hegesedés, összenövés esélye kisebb).
- **Előnye** a jó feltárás (has, kismedence esetén), a behatolás gyors, a metszést meg lehet hosszabbítani lefelé és felfelé, a középvonal alig vérzik, kivitelezése könnyű.
- **Hátránya** hogy a heg széles lehet, nem túl szép, a hernia és dehiscencia esélye fokozott.

##### Paramedián incisio

- A középvonallal párhuzamosan, kb. 3 cm-re laterálisan történik; az elülső és hátsó rectus hüvely sérülését elválasztja az izomköteg, a sebet rétegesen lehet zárni.

- **Indikált**, ha a has/medence egyik oldalán kiváló feltárás szükséges.
- **Előnye**, hogy a posztoperatív sérv incidenciája alacsonyabb a medián incisióhoz képest (a zárás erőssége hasonló).
- **Hátrány** a hosszabb ideig tartó behatolás és a zárás, az idegsérülés, vérzés, fertőzés esélye fokozottabb, ha a középvonalhoz közel kerül, rontja a közép vérellátását.

### 2. Ferde metszések

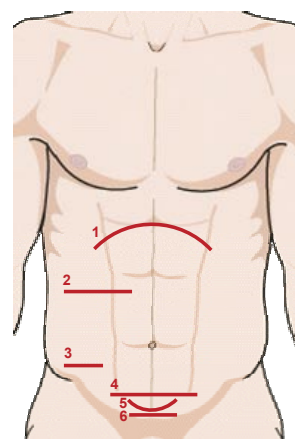


1. Kocher-féle subcostalis (nyitott cholecystectomy), 2. McBurney-féle rácsmetszés, 3. Bal oldali inguinalis (hernia inguinalis), 4. Thoraco-abdominalis metszés

#### 2.1. A ferde incisiók alaptípusa

- McBurney rácsmetszés (ld. később) **indikációja**: egyszerű appendicitis; medencei abscessus, extraperitonealis drainage.

### 3. Haránt incisio



1. Gable, 2. Haránt rácsmetszés, 3. Lanz, 4. Maylard, 5. Pfannenstiel, 6. Cherney metszés

### 3.1. A haránt incisiók általános jellegzetességei

- *Előnye*, hogy jó kozmetikai eredményt ad, a medián metszéshez képest kb. 30× erősebb, kevésbé fájdalmas és a légzést kevésbé zavarja (nincs különbség a dehiscencia arányában).
- *Hátrányok*: időigényesebb, a vérzés gyakoribb, súlyosabb, idegsérülések fordulhatnak elő, nagyobb teret, nagyobb hematomák képződnek, és a felső hasüregi hozzáférés limitált.
- *Főbb típusai*:
  - Pfannenstiel metszés: főleg nőgyógyászati indikációk alapján. *Előnyei*: nagy biztonság, kis expozíció (rendszerint 10–15 cm). *Hátrányok*: az elülő rectus perforans idegeit és vénáit leválasztja, ez gyengítheti az incisiót. Ha túlterjed a rectuson az ih és ii idegek károsodhatnak.
  - Maylard metszés: kiváló feltárás a kismedencében, radikális medencei sebészet esetén. Valódi haránt, izmokon áthatoló incisio: 3–8 cm-es harántmetszés a symphysis felett.
  - Cherney-féle incisio: hasonló a Pfannenstiel metszéshez, de a m. rectust a symphysishez történő inas rögzítésnél átmetszik. Záráskor az ín-izom átmenetet a rectus hüvelyhez kell rögzíteni (nem a symphysishez) így az osteomyelitis elkerülhető.

- Rockey-Davis (Elliot) metszés: McBurney alternatíva, izmok atvágó, a rectus laterális részére ráterjedő egyenes harántmetszés. (J.W. Elliot 1896-ban írta le először, majd ismét 1905-ben A.E. Rockey, végül 1906-ban G.G. Davis).
- Lanz metszés: speciális incisio a jobb o. fossa iliacaiban. A McBurney metszéshez képest jobb kozmetikai eredményt ad, haránt; általában mediálisabb a rectus felé, közelebb van a spina iliaca anterior superiorhoz. Haránt iránya miatt az ih és ii idegek jobban sérülhetnek, a hernia esélye nagyobb. *Fő indikáció*: az appendix és a coecum feltárása; tükörképe (bal iliaca árokban) a bal colonfél feltárására alkalmas.

### 4. Speciális – extraperitonealis incisiók („staging” laparotomiákhoz)

- J-alakú metszés a csípőlapáttól kb. 3 cm-re mediálsan. Cél a paraaorticus nyirokcsomók extraperitonealis eltávolítása. A metszés hasonló vesetranszplantáció esetén is.
- „Napfelkelte” incisio: a köldök felett kb. 6 cm-re, a paraaorticus nyirokcsomók extraperitonealis eltávolítására (ekkor azonnali besugárzás is lehetséges).



## III. Laparotomia a műtéttani gyakorlatban

A teljes hasi gasztrointesztinális (GI) traktus feltárása esetén medián behatolás javasolt. (A műtéttani gyakorlatok feladata is ez; az alábbi műtéti leírás a humán körülményekkel egyező állati (sertés) beavatkozásokra is vonatkozik.)

### 1. Általános elvek

#### Anesztézia

- Módszer: általános anesztézia, narkózis.
- Típusos monitorozás, respirátor, melegítés (!), szükség esetén Foley katéter. A nasogastricus szondát (szükség esetén) az aneszteziológus vezeti le az intubáció után.

#### Fektetés

- Háti fekvés és kartámasz
- Fokozott figyelem a hajlatokra, geriátriai esetben: bőr, ízületek sérülésére

#### Előkészítés

- Borotválás: gépi vagy nedves (ld. előbb);
- Lemosás: anatómiai határokig; hagyományosan a bordaív felett indul, mindkét oldalon a műtőasztalig, lefelé a csípőlapátok vonaláig; általában Betadin oldattal (povidon-jodid) ill. alternatívákkal (pl. USA-ban Hibiclens stb. – ld. előbb).

#### Izolálás

- Steril lepedők/kendők (4 db), (USA: *T-Sheet*), a sorrendjük fontos (ld. gyakorlatban): az incisióknak megfelelő helyzetekben.
- Egyszer-használható kendőkkel a fertőzési arány csökkenthető, de 90 percnél hosszabb műtét esetén a fertőzési arány nő.

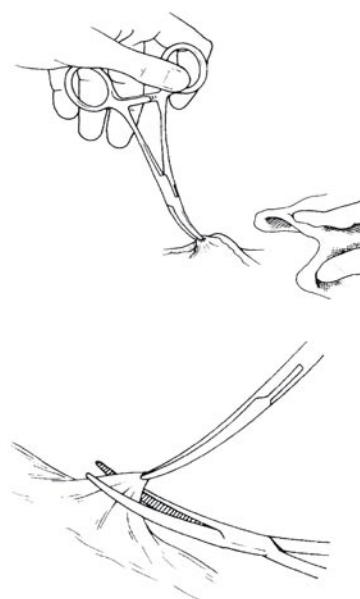
#### Eszközök

- Általános instrumentárium: szikepengék (3 db #10 és 1 db #15), szikenyél, *Péan*-fogók vérzéscsillapításhoz (minden méretben); egyéb vérzéscsillapító eszközök, izolálás (*Doyen*-, *Mikulicz*-fogók), feltárás (*Gosset*-féle feltáró), sutura kellékei.
- Speciális (műszertálcák, katéterek és drének, szívás, szívócső).
- Elektrokoaguláció (mono- vagy bipoláris) eszközei.

### 2. Középső medián laparotomia

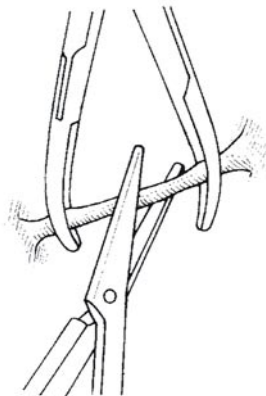


- Bizonytalan diagnózisnál alkalmazható. *Előnye*, hogy kis nyíláson át nagy területen tudunk tájékozódni, a hasüreg megnyitását követően felfelé és lefelé is hosszabbítható, gyorsan zárható. *Hátránya*, hogy hat erős, lapos hasizom közös inát vágjuk át, nagymértékben károsítja a hasfal statikáját, disruptióra hajlamos, gyakran keletkezik hegsvér.
- Az első lépés a műtéti terület lemosása, a *proc. xyphoideus*tól a *symphysis*ig, az izolálás a korábbiakban leírtak szerint történik. A középvonalat a köldök jelöli, a metszés két oldalára szegett kendőt helyezünk. Rendszerint rövid, 10–15 cm-es metszést ejtünk, amely részben a köldök felett, részben a köldök alatt van és a köldököt balról 1–2 cm-vel megkerüli (hogy a *lig. falciforme* és *teres hepatis* ne sértsük meg).
- A műtét első szakaszában először a bőrt az alatta levő zsírszövettel, majd a *linea alba* aponeurotikus lemezét vágjuk át. A *linea alba* a köldök alatt vonalszerű, néhány tized mm vastag, míg a köldök felett szélesebb, erős inas lemez. A köldök felett indított metszés átvágja a hátsó *rectus hüvelyt*, a *fascia transversalis*at, a *preperitonealis zsírt* a *fali hashártyával*. A köldök alatt a *linea arcuata (linea semicircularis Douglasi)* határolja a területet, ami alatt nincsen hátsó *rectushüvely*.
- Bőrmetszés után *Doyen*-féle fogókat helyezünk a sebszélekre és az izoláló kendőre. A szubkután szövetet átvágására általában diatermiás kést használunk, de a vérzéscsillapítás nyomással, ha szükséges lekötéssel vagy aláöltéssel is történik, vagy preventív vérzéscsillapítást végzünk. *Recapitulatio*:

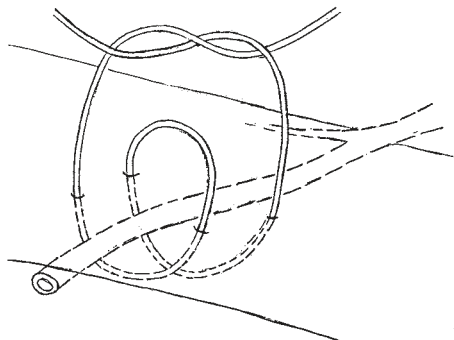


- a) A **lekötést** átvágott vérző erek esetén alkalmazzuk, ha vérzés kompresszióval nem szüntethető meg. Az

átvágott ér megfogása érfogóval (*Péan*, moszkító) történik, törléssel ellenőrizzük, hogy a megfogás sikeres volt-e (ha a fogás nem biztonságos, második érfogót helyezünk fel mélyebben); majd lekötés az érfogó alatt. Az első félcsomó megkötése után az érfogót eltávolítjuk és megkötjük a második félcsomót.

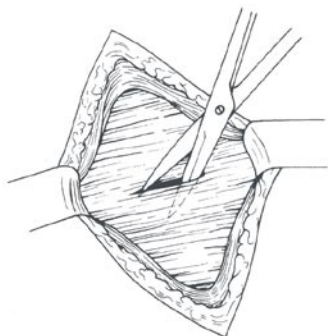


b) **Preventív vérzéscsillapításkor** az átvágandó érszakaszt két érfogóval elzárjuk, átvágjuk közöttük, majd a két ércsonkot külön-külön lekötjük.



c) **Aláöltéskor** 8-as alakban a vérző ér alá öltünk, és a fonalat megcsomózzuk. Akkor használjuk, ha érfogó nem alkalmazható, pl. hártyaszerű vagy fascia rétegben lévő, illetve a mélybe visszahúzódott erek ellátása esetén.

■ A szubkután kötőszövet szétválasztásakor a sebszéléket horgas csipesszel, vagy kampóval felemelve, hátránt irányban, rétegenként *Mayo*-ollóval átvágjuk.



■ Tompa szövetszétválasztáskor a *Mayo*-olló (vagy *Péan*, disszektor) hegyét összezárt állapotban a szövetek közé nyomjuk. A műszer szétnyitásával az eszköz tompa külső szélével választjuk szét a szöveteket. A fenti lépéseket addig ismételjük, amíg szükséges.

■ A metszést egészen a *linea alba* eléréséig vezetjük, majd a *lineát* a köldök felett két horgas csipesz segítségével megemeljük, közöttük kis metszést ejtve teljes vastagságában átvágjuk (a metszést *Mayo*-ollóval is elvégezhetjük). Ezután a nyílást proximálisan és disztálisan *Mayo*-ollóval kiszélesítjük, de közben a hasfalat megemelve tartjuk.

■ A pontosan középen vezetett metszés esetén nem nyílik meg a *rectus hüvely*, az izomzat nem sérül. A köldök felett vigyázni kell a *lig. falciforme hepatisra*, lehetőleg ne sértsük meg. A vastos, zsíros köteget két *Péan*-fogó között átvághatjuk, így jobb feltárást érünk el.

■ A *peritoneum* üregét a szubkután rétegtől egy újabb izolálással választjuk el. Két hasi vagy szegett kendőt helyezünk a megnyílt hasüreg *peritoneuma* mellé, és *Mikulicz*-fogókkal a *peritoneumot* a seb mindkét oldalán a kendőkhöz rögzítjük.

■ Ujjainkkal, vagy az asszisztens segítségével a hasfalat megemelve tartjuk és a *linea albán* ejtett metszést *Mayo*-ollóval (vagy *diatermiával*) disztálisan, majd proximálisan is a bőrseb határáig meghosszabbítjuk. Közben a *peritoneumot* újabb *Mikulicz*-fogókkal a *peritonealis izoláláshoz* rögzítjük.

■ *Gosset*-féle önfeltárót helyezünk a hasúri sebbe, figyelve arra, hogy a feltáró karjai és a hasfal közé bélkacs vagy cseplesz ne kerüljön. A hasúri szerveket csak langyos sós kendőkkel mozgathatjuk.

■ *Medián laparotomia* után a következő szerveket/képleteket vizsgálhatjuk: 1. nagycseplesz, 2. lép, 3. máj és epeutak, 4. gyomor, 5. vékonybelek, mesenterialis nyirokcsomók, 6. appendix (coecum), 7. vastagbelek, 8. pancreas, 9. mellékvese, 10. vesék.

■ A hasfalat rétegesen zárjuk. Ügyelni kell arra, hogy a fonat megfelelő vastagságú legyen, a sebszéléket pontosan fektessük egymáshoz. Meg kell győződni arról, hogy nem maradt-e a hasüregben idegen test. Valamennyi törőkendőt, gézt, műszert meg kell számolni. Hasúri műtétnél csak műszerbe (magfogóba) fogott bucit használunk törlésre és a hasi törlők végére is műszert teszünk.

■ Kivesszük a *Gosset*-féle önfeltárót, a szegett kendőről le vesszük a *Mikulicz*-fogókat, de a fogókat visszate vesszük a *peritoneumra*.

■ A *peritoneum* sebet 1/2-es izomtűvel, tovafutó öltéssel zárjuk (sertés esetén 40-es lencérnával). Horgas csipesszel segíthetünk az első öltésnél, de általában a *Mikulicz*-fogókkal jól fel tudjuk tárni a *peritoneum* sebet. Általában a köldök felé haladunk, az első öltés a disztális sebzugba kerül, de haladha-

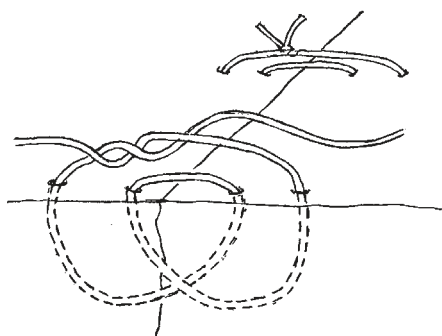
tunk a processus xyphoideus felé is. Ha több rétegben zárjuk a hasfalat, akkor az első öltéssor felőlti a peritoneummal együtt a hátsó rectus hüvelyt is.

- Az asszisztens megköti a fonalat a szabad végén. Jobb kezével folyamatosan feszesen tartja a fonalat, és segíti a sebszélek egyesítését. A peritoneum zárása után az utolsó öltést nem húzzuk tovább, csak félig vezetjük át. A fonalat önmagával megcsomózzuk és rövidre vágjuk.
- Az elülső rectus falat és a szubkután sebet megszakított csomós öltésekkel zárjuk. A bőrt bőrtüvel (1/4, 3/8), 40-es fonallal *Donati*-öltésekkel zárjuk. A sebet Betadinnal kezeljük, fedőkötéssel látjuk el.

## 3. Egyéb tudnivalók

### A fascia zárásának alapelvei

- A lehető legkevesebb öltéssel zárjuk, a szélektől legalább 1 cm-re, számítva a necrosisra (1–1 cm-re egymástól és a szélektől).
- Egyforma erővel zárjunk minden egyes öltést (csak közelíteni (!) kell; el kell kerülni zsír- vagy kötőszövet bevarrását (kivéve *en mass* záráskor).
- Az ún. Smead Jones technika: „távol – távol, közel – közel” (tömeges távoli öltés mindkét oldalon, utána közeli, csak a fasciát érintő öltések). Elméletileg jó a gyógyhajlam, a feszülést csökkenti, de időigényes, a gyakorlatban ritkán alkalmazzák.



### Drainage

- Passzív vagy aktív (ld. előbb – a passzív drént sohasem vezetjük ki az incisio vonalában: fertőzésveszély!);
- Leggyakoribb indikáció: fertőzés, oozing, üreg megszüntetése;
- Profilaktikus alkalmazás tiszta sebek esetén ellentmondásos; a zárt szívás tiszta/szennyezett sebek esetén hasznos lehet (főleg ha nincs antibiotikum terápia).

### A seb öblítése (irrigációja)

- Fiziológiás sóval történő öblítés a fertőzés megakadályozására (*“the solution to pollution is dilution”*);

antiszeptikus oldattal (pl. 1% povidon jodid) történő öblítés hatékony, de citotoxikus lehet (pl. fibroblastok károsodhatnak).

### A bőr zárása

- Egyik módszer (kapocs, sutura stb.) sem jobb lényegesen a másiknál.
- Hasi bőrseb fedésére Opsite, Telfa, stb. alkalmazható, a kötés 2–3 napig maradhat.
- Hasi kapcsok: besugárzás esetén hosszabb ideig maradnak bent.

### Speciális helyzet: a túlsúlyos beteg

A túlsúly (*overweight*) meghatározása (nemzetközi standardok szerint): a testtömeg 25–30%-kal meghaladja az ideálist; 30–60% esetén elhízott (*obese*); az extrém obesitas 100%-kal meghaladja az ideális testtömeget; az obesitas „morbid”, ha az eltérés nagyobb, mint 130%.



A Pickwick szindróma Charles Dickens könyvének (1837) szereplőjéről (Joe-ról, az aluszékony, piroso arcú, kövér ifúról) kapta elnevezését (Sir William Osler (1918): *“A remarkable phenomenon associated with excessive fat in young persons is an uncontrollable tendency to sleep like the fat boy in Pickwick.”*).

### Módosított rutin túlsúlyos beteg műtete esetén

- a köldök alapos kitisztítása, preoperatív fürdő(k),
- 5000–8000 U/12 h heparin 2 órával a műtét előtt,
- rugalmas pólya, harisnya,
- hasi szőrzet eltávolítása csak elektromos borotvával,
- nagyon alapos lemosás (a bőrredők alatt is),
- pannus visszahúzása caudal felé,
- a haránt metszést mindig távol kell vezetni a nedves, meleg zsíredőktől (kettőzettől).
- tovaftató, *en mass* zárás,
- drén, szívópalack a fascia fölé, eltávolítás 72 órával később, vagy ha a volumen < 50 ml/nap,
- kapcsok eltávolítása min. 14 nap után.

## IV. Alapvető műtétek a béltraktuson – az appendectomia

Mottó: „if any doubt, take it out”.

A nyitott appendectomia a kezdő sebész első önálló műtétei közé tartozott; ma egyre gyakrabban végzik minimálisan invazív módszerekkel (ld. később). A beavatkozás az esetek többségében viszonylag egyszerű, az egymásra épülő, egymásból következő lépések jól példázzák a klasszikus, logikusan felépített (és biztonságos) műtéti technikát. Jelenleg is a sürgős műtét az egyetlen biztos lehetőség az appendicitis gyógyítására (már alapos gyanú esetén is el kell végezni).

### 1. Az appendectomia története

- 1521 Jacopo Berengario da Capri (1460–1530) leírja az appendixet, mint anatómiai struktúrát.
- 1500-as évek Vidus Vidius (Guido Guidi, 1500–1569) tankönyve nyomán elterjed az appendix elnevezés.
- 1710 Philippe Verheyen (1648–1710): appendix vermiformis elnevezés.
- 1800-as évek Megjelenik a „jobboldali hasbántalom”, typhlitis, perityphlitis diagnózisa.
- 1812 John Parkinson összefüggést talál a peritonitis és az elgennyesedett appendix között.
- 1824 Jean Baptiste de Louyer-Villermay összefüggést talál a vakbél-táji gennyesedés és a gyulladásos féregnyúlvány között.
- 1827 Francois Melier összefüggést talál az appendix és a periappendicularis abscessus között.
- 1848 A periappendicularis abscessus első sikeres sebészi feltárása (Henry Hancock).
- 1867 Több sikeres abscessus feltárás (Willard Parker).
- 1882 Leon Gambetta francia miniszterelnök halála. Bonclet: periappendicularis abscessus.
- 1886 Reginald H. Fitz (patológus) szerint a „jobboldali hasbántalom” azonos az appendicitissel és felveti a kezdő appendicitis sebészi gyógyításának szükségességét.
1887. április 27. George Thomas Morton: appendectomia, perforált appendix eltávolítása.

1889 John B. Murphy 100 sikeres appendectomiáról számol be.

1902. június 24. (VII.) Edward angol trónörökös sikeres és biztonságos műtéte (még a koronázás előtt).

### 2.1. Recapitulatio: az appendectomia anatómiája

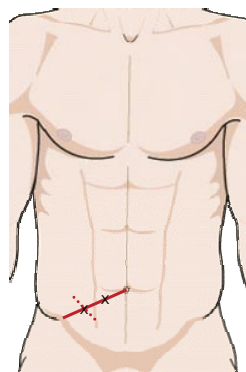
- A féregszerű struktúra oka, hogy az embrionális appendix lassabban nyúlik, mint a colon (átlagos hossza 10 cm, de 2–20 cm-es lehet). Belső circularis, külső longitudinalis izom alkotja (a taeniae coli folytatása). A submucosa nyiroktüszők megnagyobbodása (tetőzés 12–20 éves korban) majd csökkenése összefügg az appendicitis incidenciájával. Vérellátása az a. appendicularisból (a. ileocolica ága) származik.
- Az appendix alapja konstans, de a csúcs helyzete változik: 65%-ban retrocoecalis; 30%-ban a kismedencében; 5%-ban extraperitonealisan (a caecum, colon ascendens vagy distalis ileum mögött) található, a csúcs helyzete szabja meg a korai jeleket és tüneteket(!).
- Még műtétilag igazolt appendicitis esetén is mindig fel kell keresni a Meckel diverticulumot: az ileum antimesenterialis szélén, az appendix-től 40–100 cm-re orálsan. Mind a kettő fejlődési csökevénynek tekinthető, gyulladásuk gyakran együtt jelentkezik. Meckel diverticulumra kell gondolni, ha az anamnézisben hosszabb ideig tartó csecsemőkorai köldökváladékozás szerepel.

### 2.2. Nyitott appendectomia

(A „zárt”, minimálisan invazív műtétet ld. a X. 8. fejezetben)

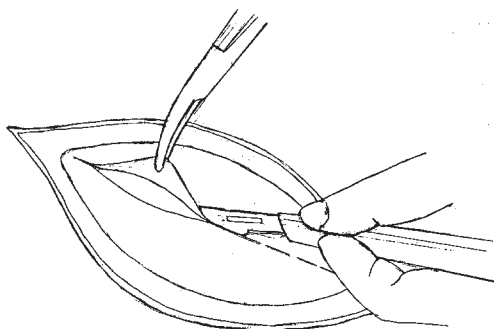


- Az incisio a McBurney pont felett a leggyakoribb (a köldök és a spina iliaca anterior superior közötti 2/3 távolság). A metszést Lewis L. McArthur 1894 júniusában közölte, de mégis Charles McBurney nevéhez kötődik, aki az Annals of Surgery 1894. júliusi számában ismertette.

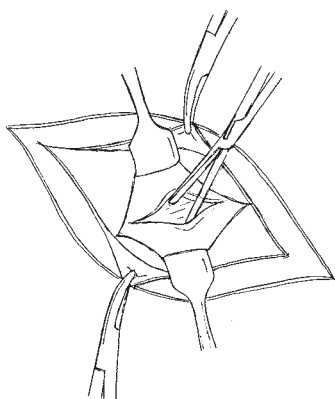




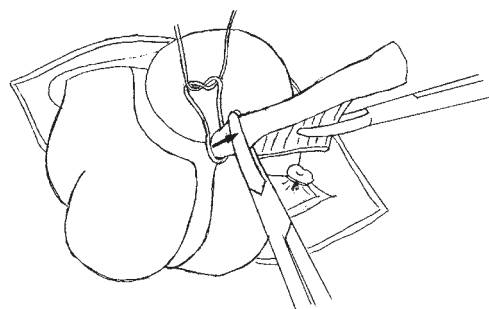
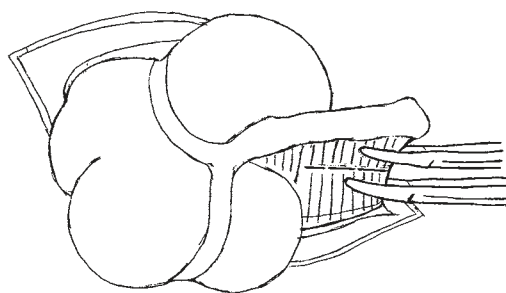
- A szubkután szövet és a *Scarpa* fascia átmetszése után a *m. obliquus externus abd.* aponeurosisának éles átmetszése, a rostoknak megfelelően.



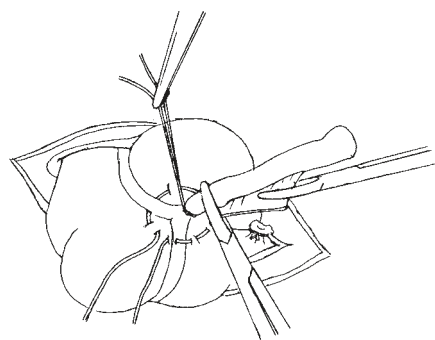
- Alatta rácsmetszés, azaz az izmokat rostjaik mentén tompán szétválasztjuk.



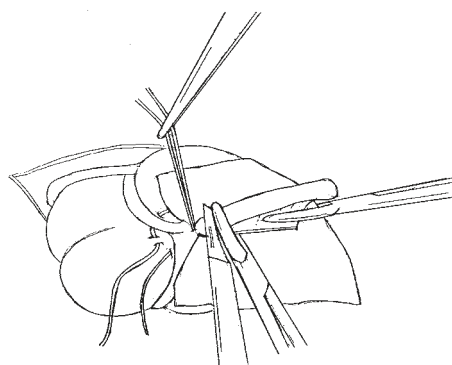
- A peritoneumot két csipesz, vagy érfogó segítségével megemeljük, hogy az alatta levő zsigerek sérülését elkerüljük. A peritoneumon kis metszést ejtünk, majd behatolás a peritoneum űrbe (purulens folyadék esetén mintavétel és bakteriológiai tenyésztés) és felkeressük az appendixet.
- Retraktorok kerülnek a peritoneum üregébe és a coecum felkeresése után (nedves gézlapokkal fedjük) a taenia coli-t egy másik taeniával való egyesülésig követve az appendix bázisa megtalálható. Ezután óvatos manipulációval a csúcs előbuktatható. Lényeges, hogy a körülírt gyulladásból ne alakulhasson ki diffúz peritonitist, ezért az appendix köré gézcsíkokat vezetünk.
- A „skeletizálás” lényege és fő célja a mezoappendix átvágása, és az arteria appendicularis ellátása (az a. mesenterica superiorból eredő a. ileocolica ága, ha centrálisan látjuk el az esetleges vérvést a terminális ileum elhalhat). A mesoappendixet Péan-fogók között több lépésben átvágjuk (lefogás-átvágás-lekötés), vigyázva arra, hogy a bennmaradó proximális csonkon maradjon szövetgallér. Általában 3-0 felszívódó fonalat használunk. Az appendixet így lépésről lépésre végül teljesen mobilizáljuk.



- Az appendix tövét zúzzuk, egyenes Kocher fogóval (ezután a lépés után a műtét már nem tekinthető „sterilnek”), majd vékony, felszívódó fonallal (a műtéttani gyakorlaton 40-es lencernával) lekötjük.



- Seromuscularis, un. dohányzacskó öltést helyezünk az appendix töve köré, 3 vagy 4-0-ás fonallal, serosatúvel. Ügyelni kell az öltések mélységére, ha túl mély, a fertőzött béltartalom a hasüregbe kerülhet, ha túl felszínes, az öltés kiszakadhat.

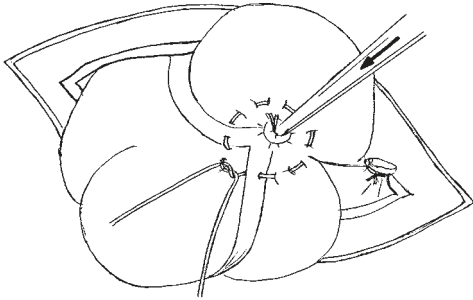


- Az appendixet a zúzás vonala felett egy Kocher fogóval lefogjuk, és a lekötés csomója és a Kocher fogó

#### IV. ALAPVETŐ MŰTÉTEK A BÉLTRAKTUSON – AZ APPENDECTOMIA

---

között szikével levágjuk („szike, appendix a ledobóban”). Az appendix csomk mucosát povidon-jodiddal kezeljük, kauterizáljuk (a későbbi mucus-termelés megakadályozására).



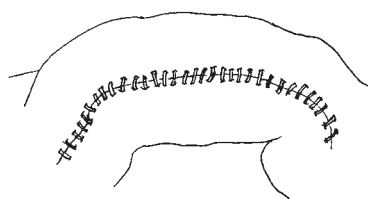
- Az appendix csomk buktatása következik (a csomk a bél lumene irányába fog befordulni), a dohányzac-

kó öltést megcsomózzuk. „Z” öltéssel, vagyis Z betű alakú serosa öltéssel még egy rétegben fedjük a buktatott appendix csomkot, vékony lencsérát és serosatút használunk (ez a lépés humán körülmények között nem feltétlenül szükséges).

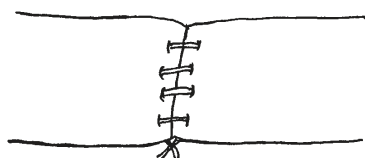
- A coecumot visszahelyezzük a hasüregbe; perforatio esetén meleg sós irrigatio. Drént csak akkor használunk, ha nyilvánvaló üreg alakult ki (kialakuló/kialakult abscessus esetén).
- A peritoneum zárására tova futó 3–0 felszívódó sutura; a m. obliquus externus sebét 8-as alakú 3–0 felszívódó varrattal, a fasciát (m. externus obliquus) tova futó 2–0 fonallal látjuk el. A bőrt kapcsokkal, vagy tova futó, szubkután suturával zárjuk.
- Perforált appendix esetén nyitott kezelés: a bőrt nyitva hagyjuk, halasztott primer zárás a 4. vagy 5. posztoperatív napon történik.

## V. Anastomosisok

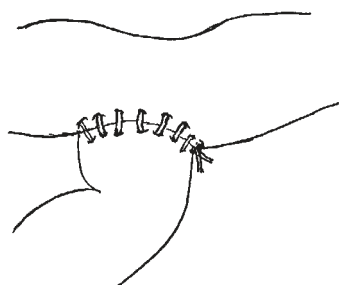
A anastomosis szó eredete késő latin (Galenus) ill. görög (anastomoun = szájjal ellátni: ana + stoma = száj, szájadék). Alaptípusai a side-to-side (oldal az oldalhoz), az end-to-end (vég a véghez) és az end-to-side (vég az oldalhoz) anastomosisok. Anastomosisokat nem csupán a bél (gasztrointesztinális) sebészet alkalmaz (pl. epesebészet, urológia, érsebészet is), de a műtéttani-műtéttechnikai alapokat a vékonybél esetében lehet a legjobban megismerni és gyakorolni. Fontos alapelv, hogy az anatómiai egység helyreállítására a funkció helyreállítása miatt van szükség (!).



side-to-side



end-to-end



end-to-side

### 1. Az anastomosis gyógyulása

Az anastomosis gyógyulását befolyásoló legfontosabb tényező a jó szöveti vérrellátás és a feszülés-mentesség, vagyis a megfelelő sebészi technika, ami megfelelő összetartást biztosít a kollagén képződés megindulásáig:

- Korai fázis (0–4 nap): akut gyulladásos válasz, nincs intrinsic összetartó erő.
- Fibroplasia (3–14 nap): fibroblasztos proliferatio kollagén képződéssel.
- Maturációs szakasz (10 napon túl): kollagén remodeláció, az anastomosis ereje növekszik.

### 2. A varrat / anastomosis-elégtelenség okai

- A lumen disztális obstrukciója
- Perianastomotikus hematoma, fertőzés, szepszis
- Hipotenzió, hipoxia
- Icterus, urémia
- Kortikoszteroidok, egyéb immunszuppresszió
- Diabetes
- Alultápláltság

### 3. A jó technika jellemzői

- Az átvágott szövetek pontos egyesítésével elsődleges gyógyulás (p.p.).
- Minimális helyi keringési zavar, minimális idegen anyag (sutura) behelyezésével.

### 4. Szövődmények

- Varratelégtelenség
- Szűkület (strictura)

### 5. Anastomosis-technikák

#### Hagyományos módszerek

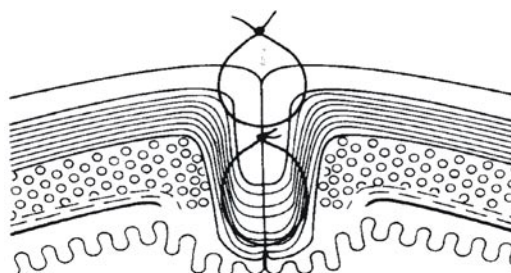
- Kézi sutura (nincs bizonyíték arra, hogy a kézi sutura megfelelőbb (jobb) lenne, mint a gépi technika)
- Gépi (kapcsok)

#### Újabb eljárások

- Kompressziós (biodegradációs) gyűrűk
- Szövetragasztók

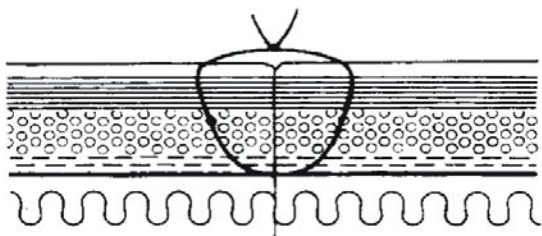
#### 5.1. Kétrétegű anastomosis

- Hagyományos, klasszikus módszer a GI traktus anastomosisai számára
  - Belső, minden réteget átöltő, tovaftató cat-gut (felszívódó fonál) sutura
  - Külső, seromuscularis, megszakított selyem (nem felszívódó) sutura
- Serosa appositio + mucosa inversio történik; a belső réteg hemostatikus hatású (nincs jelentős vérzés), de a mucosát strangulálja.



## 5.2. Egyrétegű anastomosis

- A GI anastomosisok újabb, modernebb technikája.
- Megszakított, csomós, seromuscularis sutura, felszívódó (pl. 3/0 Vicryl) fonállal. A submucosa réteg erős – vérellátása csak minimálisan károsodik.
- Tovafutó seromuscularis.



## 5.3. Gépi anastomosis

- Side-to-side anastomosis egyenes varrógéppel (pl. GIA = Gastrointestinal Anastomosis staplerek).
- End-to-end anastomosis körvarrógéppel (pl. CEEA = Circular End to End Anastomosis staplerek).
- A gépi (kapcsokkal készített) anastomosis csökkenti a radiológiailag kimutatható anastomosis elégtelenség előfordulási arányát, de az anastomosis strictura előfordulási aránya nő.



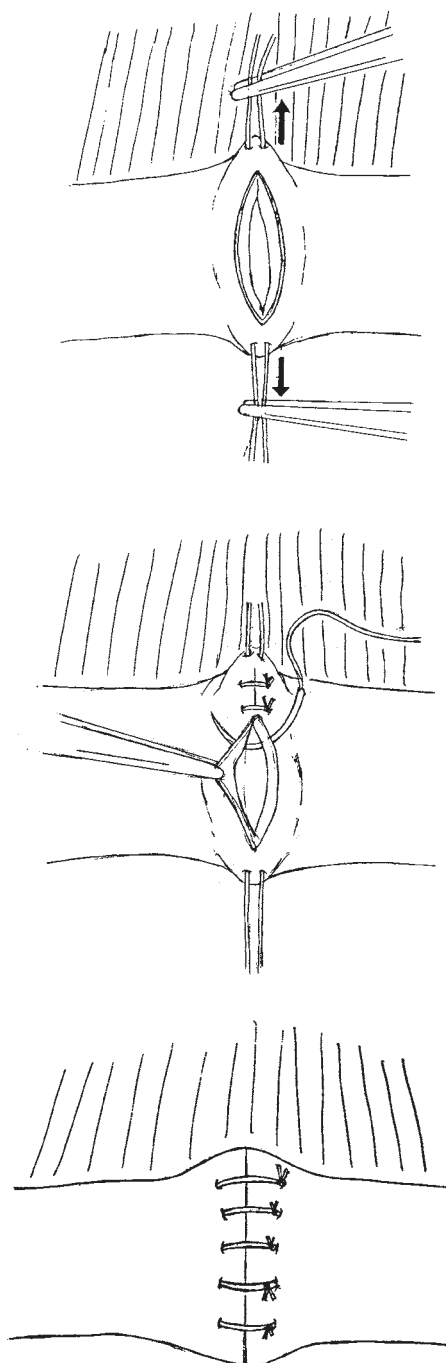
## 6. A bél-anastomosisok általános műtéti háttérre

- Háti fekvés, általános anesztézia, narkózis. Medián incisio, laparotomia, megfelelő feltárás, a bélszakasz megfelelő mobilizálása (szabaddá tétele).
- A béltraktus mindig fertőzöttnek tekintendő, amint a béllumen bezárult, új műszerek, izolálás szükséges.
- A kóros szövet eltávolítása mindig ép széllel(!) történik, a maradék bélszövet megfelelő vérellátása kritikus.
- Az egymáshoz illesztett béllumenek átmérője közel azonos legyen, az anastomosis feszülés-mentes és „víz-biztos” legyen
- A mesenteriumot zárni kell (belső hernia megelőzése)

## 7. A béltraktus folytonosságának sebészi helyreállítása (enterotomia és sutura)



- Laparotomia után a sérült bélszakasz azonosítása, izolálása, a bélszakasz ideiglenes lezárása, sz.e. a seb meghosszabbítása, átmetszése.
- Haránt irányú sutura, vagy end-to-end anastomosis készítése.
- Öblítés, vérzéscsillapítás, réteges sebzárás.

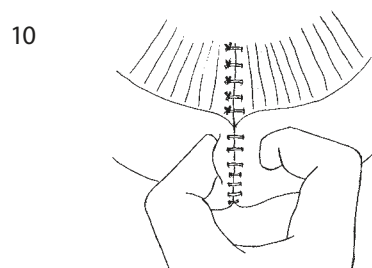
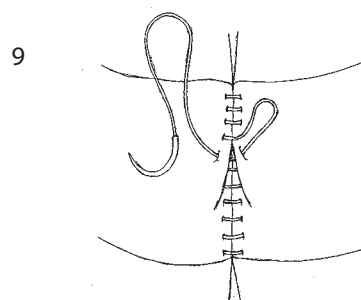
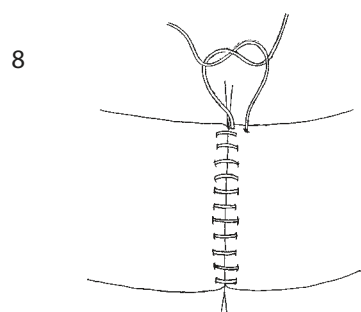
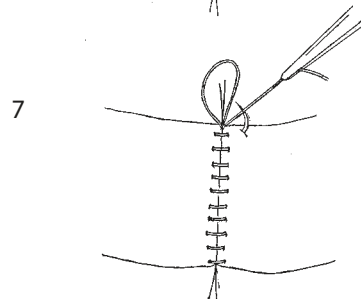
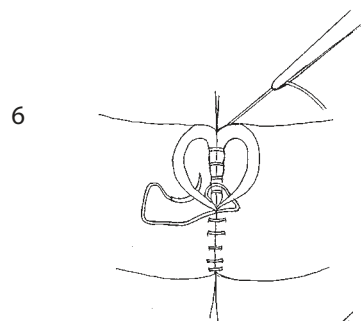
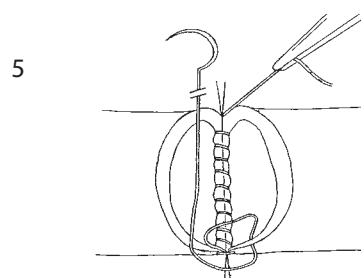
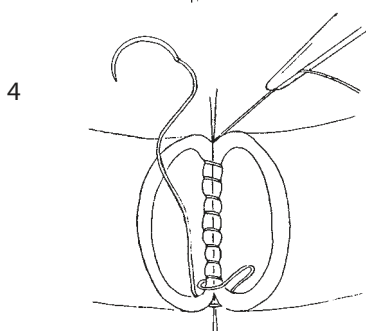
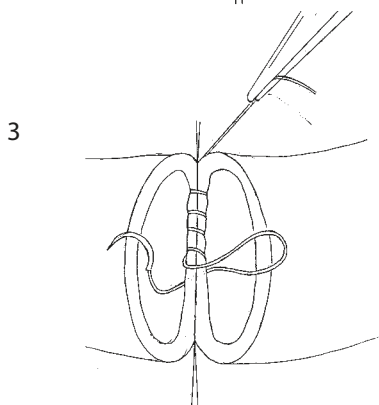
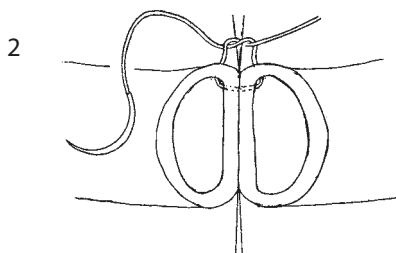
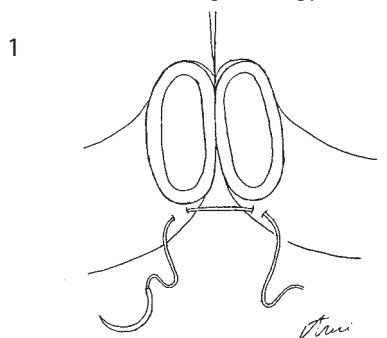




## 8. A béltraktus folytonosságának sebészi helyreállítása vég a véghez (end-to-end) anastomosissal



- A két bélszakaszt egymással szembe helyezük, majd csomós tartóöltéseket helyezünk be. Tovafutó öltéssorral zárjuk a hátsó, majd az elülső bélfalat.
- A mély öltéssor zárása után a serosa (második réteg) zárása következik, az anastomosis átjárhatóságáról ujjainkkal történő vizsgálattal győződünk meg.



## VI. Az abdominalis drainage

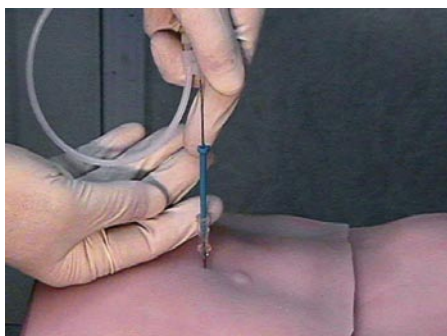
A vékonybelek leggyakoribb sebészi megbetegedéseinek okai közé mechanikus okok (obstrukció, leszorítás/adhesio, volvulus, intussusceptio, faeces impactio), vaszkuláris okok (isémiás colitis, occlusio/infarktus, arterio-venous malformatiók), gyulladások (diverticulosis/diverticulitis, colitis ulcerosa, Crohn betegség, appendicitis) és a traumák (tompá / áthatoló sérülések) tartoznak. Invazív hasi diagnosztikus beavatkozásokra főképp ez utóbbi esetekben kerülhet sor.

### 1. Az invazív hasi diagnosztikus technikák történeti háttere

- 1950** Négy hasi kvadráns tú-paracentesise.
- 1965** Leírják a diagnosztikus peritonealis átmosást (*Diagnostic Peritoneal Lavage*. Root HD et al. Surgery 1965). A DPL szenzitivitása 98%; de specificitása csak 80% (mivel a retroperitoneumról nem ad információt).
- 1990-es évek** Elterjed a laparoszkópia. *Előnye* a jó vizualizáció, az intraabdominalis trauma megfelelő feltérképezése. *Hátránya*, hogy a retroperitoneumról nem ad információt, zárása bonyolultabb a punkcióhoz képest.

### 2. A diagnosztikus peritonealis öblítés (lavage) indikációi

- Bizonytalan klinikai leletek esetén, ha a beteg nehezen vizsgálható.
- Megfelelő újraélesztés ellenére fennálló hipotenzio.
- Multiplex sérülés, a peritoneumot megnyitó szúrt seb.
- Alternatív diagnosztikus. eszközök hiánya (CT, UH stb.).



### 2.1. Nyitott módszer



- Hólyagkatéter és nasogastricus szonda biztosítása után helyi érzéstelenítésben haránt, kb. 2 cm-es subumbilicalis incisio és a linea alba feltárása;
- Peritoneum incisio, peritonealis dialízis katéter behelyezése; hasúri tartalom aspirációja (vér, gyomor-tartalom stb.);
- Amennyiben nincs egyértelmű vérzés, 1000 ml meleg fiziológiás sóoldat infundálása, majd 3 perc egyensúlyos idő után a gyűjtőzsák lejjebb helyezése (padlóra), folyadékgyűjtés;
- 20 ml minta laboratóriumi elemzése (vörösvérsejt, fehérvérsejt, mikrobiológia). A DPL pozitív eredményű, ha több mint 100.000/mm<sup>3</sup> vvt, > 500/mm<sup>3</sup> fvs; epe, baktérium, vagy széklet mutatható ki. A DPL folytatása: sebészi feltárás, az okok kimutatása és megoldásuk.
- A nyitott DPL zárása a peritoneumba helyezett dohányszacskó öltéssel, bőrvarrattal történik.

### 2.2. Zárt módszer



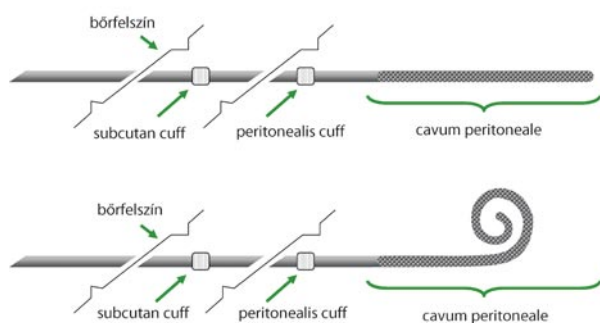
- Hólyagkatéter és nasogastricus szonda biztosítása után helyi érzéstelenítés, majd vezetődrótos katéter, vakon történő bevezetés (9% morbiditás: főleg érsérülések).
- A zárt módszer módosítása („kövér beteg protokoll”) a DPL speciális *indikációja*:
  - CT ekkor gyakran nem alkalmazható (súly, átmérő limit, nagyobb mennyiségű sugárzás, rossz képminőség);
  - Nyitott DPL kontraindikált. A peritoneum elérése (a punkció) mélysége nem ítéhető meg, a zárt technika szövődmény aránya túlságosan magas. Lehetőség: félig nyitott/vak Seldinger vagy módosított Seldinger technika.

### 3. Terápiás (krónikus) lavage: peritonealis dialízis

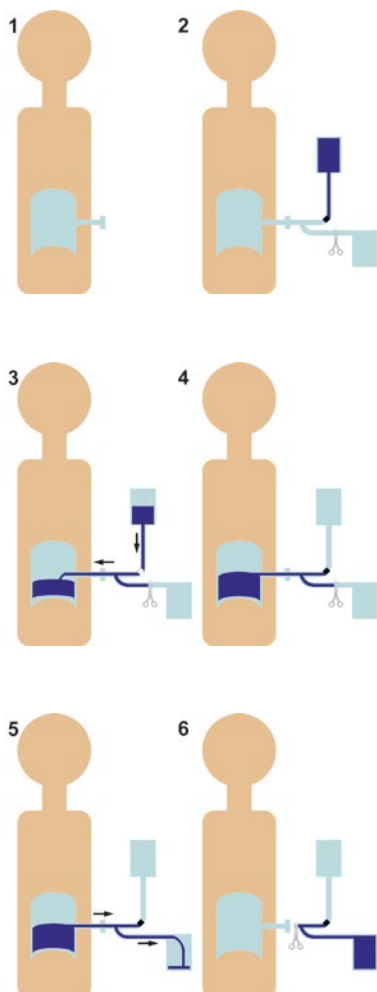


- Lényege: dializáló oldatot állandó, beültetett Tenckhoff katéteren át juttatunk a hasüregbe.
- A katéter testfelszín feletti része a középvonaltól oldalt lép ki a bőr alól. Ehhez csatlakozik csavarmennel egy kb. 20–30 cm-es összekötő cső (transzfer szett), melynek a segítségével csatlakoztatjuk a

dializáló oldatot tartalmazó zsákokat. Az összekötő cső görgős vagy kónuszos elzáróval rendelkezik, végét steril, csavarmentes dugó zárja le.



#### Technikája



## 4. Terápiás (posztoperatív) öblítő drainage

Az alapokat ld. a Sebészeti Műtétan IV.10. fejezetében.

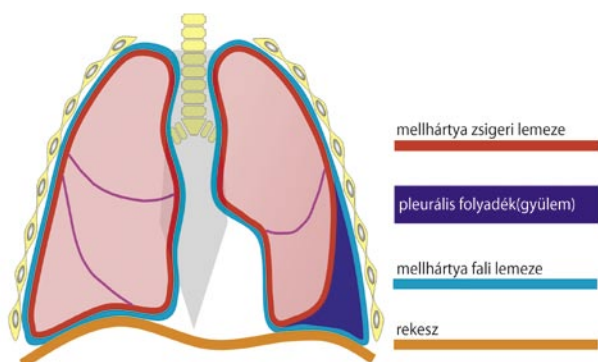
- A folyamatos posztoperatív öblítés és drainage klaszikus *indikációja* a súlyos intra-abdominális szepszis. Jelenleg főképp jól körülhatárolt, gyulladással járó folyamatok esetén alkalmazzák. Egyszerű, olcsó és életmentő lehet (részletesen ld: *Alapvető Sebészeti Műtétan*, Gaál Csaba, Medicina, 1998).
- *Alapelve:* ha üreg található, meg kell nyitni – az elsődleges zárás tilos.
- *Problémája:* a drén kapcsán alvadék, fibrin-dugó, ill. üreg (compartment) alakulhat ki (kitapadás miatt), ekkor nagy a bakteriális felülfertőződés veszélye.
- *Főbb típusai:* gumicsövek, szívócsövek (ld. általános rész, IV.10. fejezet).

## VII. Alapvető mellkasi műtéttechnikai gyakorlatok

A mellkasi trauma általában hirtelen és drámai, a traumás halálozások 25%-ában szerepel mellkasi sérülés és a halálozás kétharmada a kórházi felvétel után következik be. Súlyos következményekkel jár: gyakori a hipoxia, hipovolemia, légzési és keringési elégtelenség. Tompa, nem penetráló (közlekedési baleset, direkt ütés, esés, decelerációs sérülés, kompressziós sérülés) és penetráló lehet (lövés, szúrás, elsősorban a perifériás tüdőt érinti). Lokalizáció szerint sérülhet a mellkasfal, pleura, tüdőparenchyma, felső légutak/mediastinum és a szív. Ha a beteg állapota instabil, mindig felmerül a feszülő pneumothorax, pericardialis tamponád, masszív hemothorax gyanúja (a sérülés útvonala iránymutató lehet). Gyakran van szükség kiegészítő vizsgálatokra (echocardiographia, bronchosopia, oesophagographia, oesophagoscopia, aortographia). Gyakori a iatrogén trauma: nasogastricus szondák (endobronchiális bevezetés), mellkasi csövek (szubkután, intraparenchymális, intrafissuralis bevezetés) és a centrális vénás kanülök bevezetésének szövődményeként.

### 1. A mellüregi folyadékgyülem típusai

- Transudatum (fehérjetartalom < 3,0 g/ml), általában serosus folyadék (pl. daganatok miatt)
- Exsudatum (proteintartalom > 3,0 g/ml), oka általában gyulladás)
- Hemothorax (vér)
- Empyema (genny: rendszerint fibro-purulens exsudatum)
- Chylothorax (nyirok)



### 2.1. A mellüregi folyadék kialakulási mechanizmusa/okok

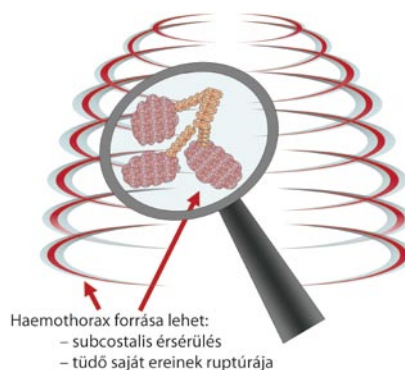
- Megnövekedett hidrosztatikus nyomás (krónikus szív-elégtelenség)
- Megnövekedett kapilláris permeabilitás (gyulladás)
- Csökkent kolloid onkotikus nyomás (nephrosis szindróma, májbetegségek)
- Csökkenő nyirok drainage (cc. áttét, elzáródás)

### 2.2. Általános kezelési elvek

- Az ok megszüntetése
- Mellhártyai fájdalom csillapítása
- Thoracocentesis / mellkas csövezés

## 3. Hemothorax

Vér jut (vérrel telődik fel) a pleuraresbe. Rendszerint mellkasi érsérülés miatt alakul ki; egy- vagy kétoldali lehet. A vérzés forrásai az alveolusok, bronchusok, mellkasi erek lehetnek, az összegyűlt vér nyomást gyakorol a szívre és mellkas ereire (1–1 tüdőfél kb. 1,5 l vért tartalmazhat). Légzészavar jelen lehet, de gyakoribb a keringési zavar. Jelek: tachycardia, gyenge pulzus, shockszerű tünetek. Diagnózisa mellkas Rtg-vel (pleura beszűrődés), diagnosztikus thoracocentesisel.



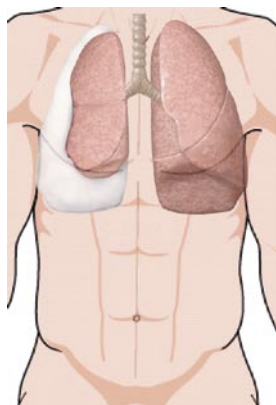
### 3.1. A hemothorax kezelése

- Általános folyadék és oxigén terápia.
- 300–500 ml (kisfokú): kezelést nem igényel, felszívódik.
- 500–1000 ml (közepes): drainage szükséges (ld. később).
- > 1000 ml (súlyos): drainage és sebészi feltárás szükséges, az ok megszüntetése (pl. artériás vérzés kontrollja).



## 4. Pneumothorax (PTX, légmell)

Levegő vagy gáz jelenléte a pleurarésben: a szubatmoszférikus (negatív) nyomás megszűnik és a tüdő részlegesen vagy teljesen összeesik (collapsus).



### 4.1. A PTX etiológiája

- Spontán, primer PTX
- Tompa mellkasi trauma (közlekedési baleset, esés)
- Penetráló sérülés (lövés és kés)
- Bordatörés, instabil mellkas

### 4.2. PTX klinikai jelei

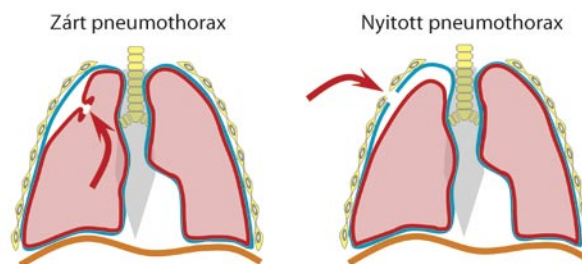
- Tachypnoea, tachycardia. Anamnesztikus kérdések: van-e nehézlégzés? Van-e mellkasi fájdalom? Mutasson rá egy ujjal.
- Cianózis
- Halk légzési hangok, az érintett oldalon hiperrezonancia
- Nyaki vénák duzzanata
- Paradox mellkasi mozgás (ld. instabil mellkas), trachea deviáció
- Kardiogén shock

### 4.3. PTX alaptípusok

- Zárt vagy nyitott
- Traumás vagy spontán
- Elsődleges vagy másodlagos
- Egyszerű vagy feszülő

### 4.4. A zárt PTX

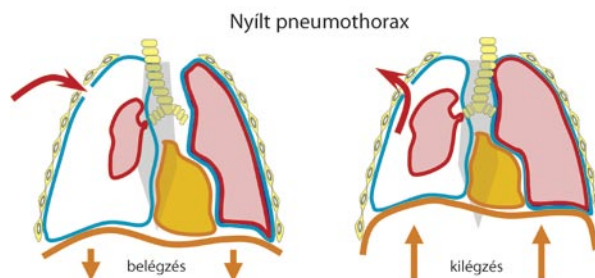
Spontán, vagy tompa trauma, nyomásnövekedés (robbanás, bűvár) okozza, tipikusan sovány, dohányzó, 20–40 éves férfiről van szó. A legtöbb esetben 1–2 napon belül



felszívódik (ha nagysága < 10%), mellkasi drainage, sebészi feltárás ritkán szükséges. *Kezelése:* oxigén, folyadék iv, keringés monitorozása, sz.e. mellkasi cső.

### 4.5. Nyitott pneumothorax

*Definíció:* mellkasi nyíláson át atmoszférikus levegő jut a pleurarésbe. Levegő a pleurazsákban = megnövekedett nyomás = a tüdő részleges vagy teljes kollapszusa. Penetráló sérülés, vagy kezelés szövődménye lehet (pl. centrális vénás, arteria pulmonalis katéter bevezetése).



#### 4.5.1. Nyílt PTX jelei, tünetei

- Belégzéskor a mellkasfal emelkedésével együtt szívó, szörcsögő hang hallható
- Buborékok, hab a sérülés körül, vér vagy véres nyák felköhögése.
- Légzési elégtelenség (nagyon eltérő nagyságú lehet).
- Mellkasi vagy vállfájdalom.

#### 4.5.2. A nyitott PTX kezelése



- Sebtoilette (először a nagyobb seb ellátása). az esetleges kimeneti nyílás felkeresése.
- A seb légmentes, teljes befedése, majd három oldal leragasztása (kilégzéskor a levegő távozik a szelepként működő kötés szabad, negyedik oldalán, belégzéskor a fedőkötés a bőrhöz feszülve megakadályozza a levegő bejutását). *Fontos:* kezdetben így kell

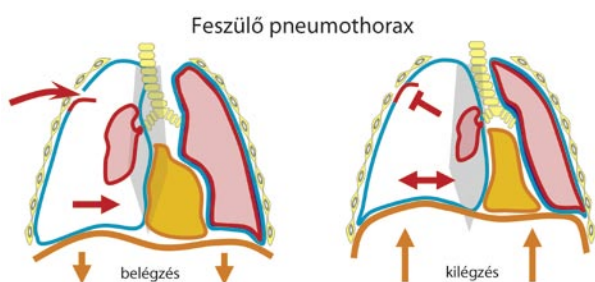
ellátni minden penetráló mellkasi sebet (az USA-ban alkalmazott eszközök, mellkasi tapasztok: *Petroleum Gauze*; *Asherman Chest Seal*). Folyamatos ellenőrzés szükséges a feszülő PTX és shock kizárására!



A nyitott PTX alapellátása:  
 – sebtörlés  
 – légmentes fedés  
 – leragasztás 3 oldalról

### 4.6. Feszülő pneumothorax

A megelőzhető mellkasi halálozások harmadáért felelős (!) a visceralis vagy parietalis pleura iatrogén vagy traumás sérülése (gyakran bordatöréssel társul), ahol a pleura szakadása egyirányú szelepként viselkedik. *Mechanizmusa*: a sérülésen át levegő beáramlás lehetséges, kiáramlás gátolt → a nem-felszívódó levegő volumene minden lélegzetvételkor növekszik → az érintett mellkasfélben a nyomás folyamatosan emelkedik → az ipsilaterális tüdő collabál, hipoxia alakul ki → a nyomás emelkedése áttolja a mediastinumot az ellenoldalra, az ép tüdő és a szív mozgása akadályozott → a jobb pitvarba lépő erek megtörnek → hipoxia fokozódik, vénás visszaáramlás csökken. *Fő kórokok* (etiológiája): barotrauma, pozitív nyomású lélegeztetés (PEEP), centrális vénás katéter (subclavia vagy jugularis interna) bevezetése, egyszerű PTX konverziója feszülő PTX-é, nyitott PTX sikertelen kezelése, konverziója zárt PTX-re (a fedőkötés szelepként viselkedik), mellkasi kompressziók CPR alatt, pneumoperitoneum (ld. minimálisan invazív sebészet), bronchosopia tüdőbiopsziával, mellkasi csigolyatörés jelentős diszlokációval.



### 4.6.1. A feszülő PTX jelei, tünetei

**Korai:**

- mellkasi fájdalom, anxietas,
- dyspnoea, tachypnoea, tachycardia
- Az érintett mellkasfél hiperrezonanciája, halkuló légzési hangok

**Késői:**

- tudatállapot zavarai,
- trachea deviáció az ellenoldal felé,
- hipotenzió, cianózis,
- Nyaki vénák disztenziója (súlyos hipotenzió esetén hiányzik), emelkedett CVP.

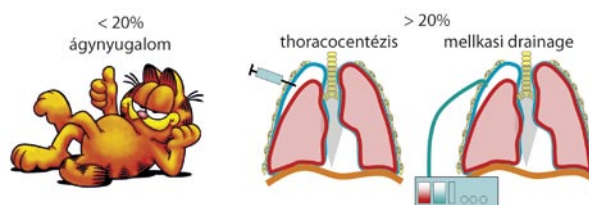
## 5. A PTX kezelése a gyakorlatban

### 5.1. Alapvető kérdések:

- Mennyi levegő jutott be és honnan származik?
- Milyen a beteg klinikai állapota? Kísérő sérülések súlyossága?
- Ápolási (intenzív terápia) lehetőségek?

### 5.2. Egyszerű PTX kezelése

- Ha a nagysága <20%: ágynyugalom, aktivitás korlátozása
- Ha >20%: thoracocentesis vagy mellkasi drén + szívás



### 5.3. Tűs thoracocentesis

**Indikációja**

Ritkán, egyszerű PTX kezelésére. Szükséges technikai háttér: tű (20–22 G), összekötő kanül, három-osztatú csap, fecskendő (20–60 ml-es), oxigén, iv. folyadék, analgetikumok.

**Technikája**

Ld. alább.

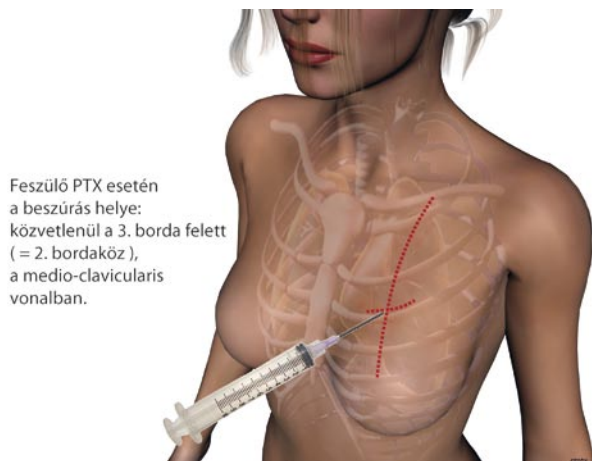


## 5.4. Sürgősségi tű thoracocentesis

### Indikációja

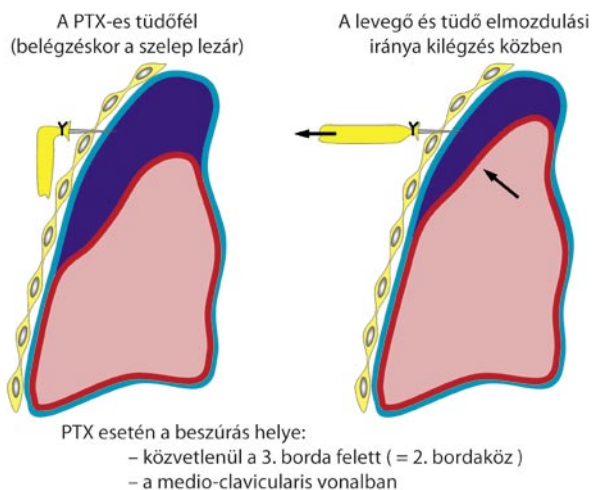
Feszülő PTX diagnózisa az alábbi jelek egyikével:

- légzészavar és cianózis;
- tudati állapot romlása;
- radiális pulzus nem tapintható (hipovolemia).



### Technikája

- Szükség (és lehetőség) szerint 100% oxigén, maszk és lélegeztetés, folyamatos keringési monitorozás, pulzus oximetria.
- A mellkas sebészi előkészítése (Betadin, alkohol), helyi érzéstelenítés (ha a páciens éber, vagy ha az idő ezt lehetővé teszi).
- Traumás sérülés esetén háton fekvő helyzet, fej megemelve; a többi beteg 45°-os ülő helyzetben
- A punkció helye a 2. intercostalis rés a clavicula középvonalában, 2–3 cm-re a sternum szélétől (a. thoracica interna sérülhet!)
- Tű vagy tűkatéter (Braunül; 2 inch/5 cm hosszú) beszúrása merőlegesen a bőrbe, a 3. borda felső szélén (az intercostalis erek a borda alatt futnak (!)).
- Behatolás az intercostalis térbe, a Luer-zár eltávolítása a katéterről (amint a tű áthatolt a parietális



pleurán a levegő süvítve távozik a mellüregből, jelezve a PTX megszűnését).

- *I. opció:* a tű eltávolítása, a műanyag katéter a helyén marad, rögzítjük, felkészülés a mellkas csövezésére. *II. opció:* a tű végére gumikesztyű ujj (vagy condom) kerül, ami szelepként viselkedik (amíg a beteg nem kerül a végleges ellátás helyére).

### Szövődmények

- Intercostalis erek, idegek sérülése.
- Iatrogén PTX (ha nem volt korábban jelen PTX, a beavatkozás során a tüdőszérelés és a PTX kockázata 10–20%).
- Fertőzés.

## 5.5. Percutan thoracocentesis a PTX kezelésére

### Instrumentárium

18 G Braunül, Pneumocath (9 F), Seldinger katéter (6–16 F), mellkascső (18–36 F), vízzár/Heimlich szelep (ld. később).

## 5.6. Mellkasi drén / mellkascsővezés



### Indikációja

A folyadék és levegő eltávolítása a pleurarésből; a negatív intrapleurális nyomás helyreállítása és a tüdő reexpandíója; a tús dekompresszió folytatása.



### Technikája

Két fő módszer: a.) trokáros, b.) tompa (utóbbi meggyezik az előbb ismertetett intercostalis résben végzett punkció technikájával).

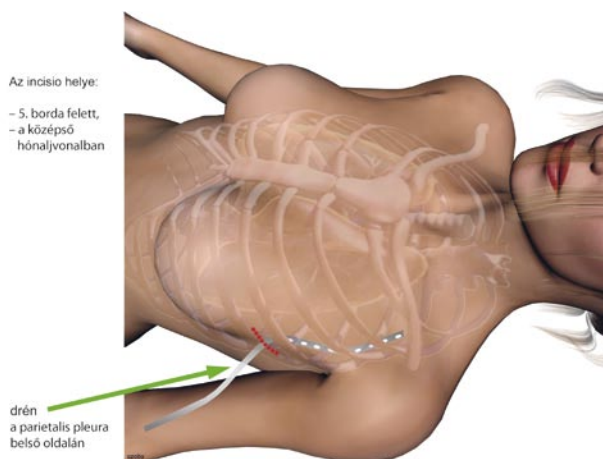
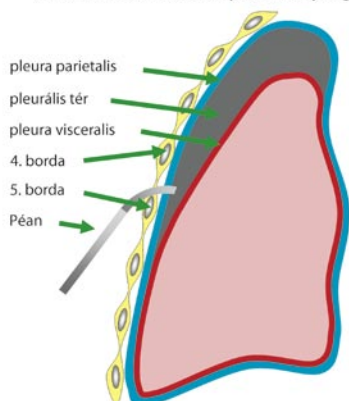
- A bevezetés helyének meghatározása (általában a mellbimbó szintjénél, az 5. bordaközben, az axillaris vonal elülső részén), a mellkas sebészi előkészítése (le mosás, izolálás), helyi érzéstelenítés.
- 2–3 cm hosszú átlós bemetszést ejtünk a bőrön, majd a szubkután szövetek tompa szétválasztása, pontosan a borda fölött. A parietális pleura átszúrása a preparáló műszerrel (Péan, disszektor).
- A gumikesztyűs ujj átvezetése a nyíláson (tüdő stb. sérülésének elkerülése, esetleges adhéziók felszabadítása).



## VII. ALAPVETŐ MELLKASI MŰTÉTTECHNIKAI GYAKORLATOK

- A mellkascső proximális végét a pleurális térbe vezetjük a megfelelő hosszúságban. A csövet a mellkas belső felszíne mentén hátrafelé, felfelé vezetjük.
- Kilégzéskor meg kell figyelni a cső párasodását, vagy hallható a levegő kiáramlása.
- A csövet vízalatti zárórendszerű szívással kötjük össze, majd öltésekkel rögzítjük a bőrhöz.

A Péán bevezetési helye és mélysége



### Szövődmények

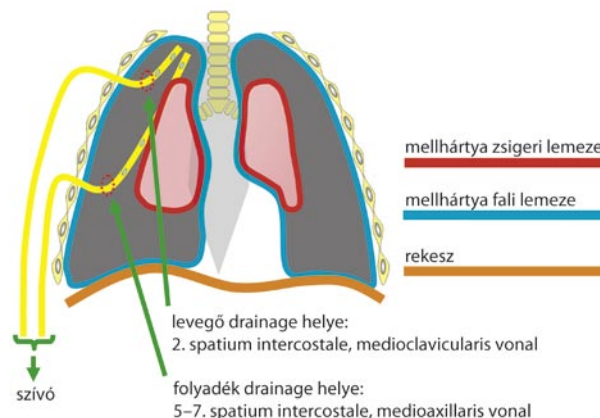
- Mechanikai zavar, tubus elzáródás: vérrög, alvadék miatt.
- Behelyezés fissurába, diaphragma alá, extrapleurálisán.
- A seb vagy a pleura fertőzése (steril technika!) – antibiotikum profilaxis ellentmondásos).
- Vérzés (ritka – ha mindig a borda tetején vezetjük be a drént!).

## 6. Mellkasi szívórendszerek



Cél a mellkasi negatív nyomás helyreállítása, ami lehetővé teszi a tüdő reexpánzióját, valamint a folyadék (mellkasi folyadékgyülem), vér (hemothorax) és/vagy levegő (pneumothorax) eltávolítását. A szívás időtar-

tama rendszerint 2–3 nap (a re-expánziót követően 24 órán át), vagy amíg a drainage volumene > 50–70 ml/h, vagy a levegőkiáramlás megszűnik.

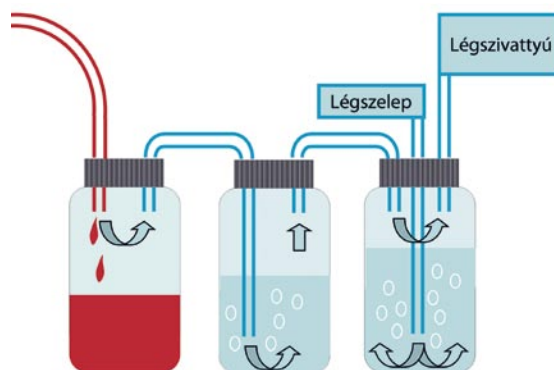


### 6.1. Indikációk

- Szív és mellkassebészet, mediastinum sebészet.
- Traumás sérülés – bordatörések – ellátása (intrapleurális folyadék, PTX, hemothorax).
- Szövődmények kezelése (centrális vénás kanül, tüdőbiopszia stb.).

### 6.2. Típusai

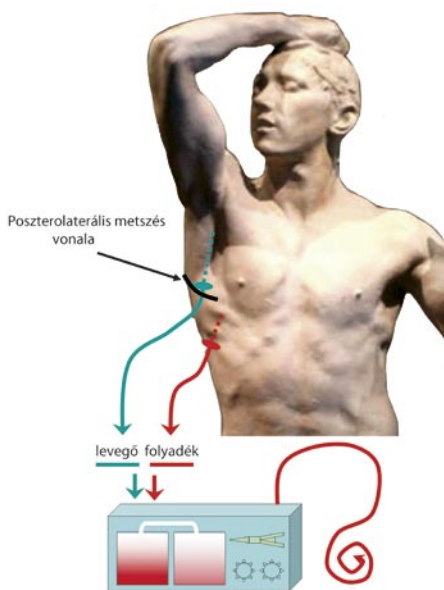
- Nedves szívás (3 üvegpalackos rendszerek, régi típusú Bülow draina) vízzárral. A levegő, folyadék eltávolítása egyirányú szívással történik, a levegő nem kerülhet vissza a pleurális térbe (a vízzár szelepként viselkedik, csak a kifelé irányuló levegő/folyadékmozgás lehetséges, a negatív nyomás fennmarad).



- Száraz szívás (Heimlich szelep) vízzár nélkül, szelep szabályozza a szívást. A levegő, folyadék nyomása kinyitja a szelepet, zárás után visszaáramlás nem lehetséges. A műanyag házon belül elhelyezett puha gumi szelep egyenirányító működése során a levegő a külvilág felé távozik; hordozható, otthoni ápolásra is alkalmas.



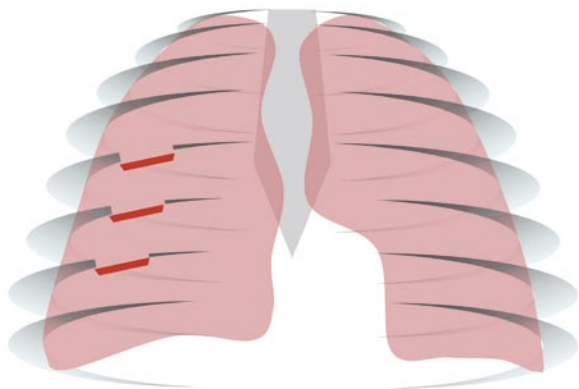
- Egybeépített, egyszer-használatos rendszerek (USA alaptípusok: Pleurevac, Atrium/Ocean, Thoraseal stb.)



- Autotranszfúzió során (a vízzáras rendszer variánsa) a kiszívott vér megmenthető és visszaadható a betegnek.

## 7. Instabil mellkas

**Definíciója:** három (vagy több) borda törése két (vagy több) helyen /vagy a sternum törése. **Tünetei és jelei:** súlyos helyi fájdalom, gyors, felületes légzés, vagy paradox légzés (ez kezdetben nehezen ismerhető fel), pneumothorax jelen lehet, tüdőzúródás valószínű (súlyos hipoxiához vezethet). **Etiológia:** sorozat bordatörés → mellkasfal stabilitása megszűnik → mellkasfal ingamozgása megszűnik. **Jelek és tünetek:** paradox légzés esetén gyors, felületes légzés, asszimmetrikus „rendellenes” mellkasi mozgás, bordák felett crepitatio. **Kezelés:** légzésfunkció javítás, párástott oxigén, mellkasi csövek, lélegeztetés (PEEP), MAP fenntartása, folyadék terápia, fájdalomcsillapítás.



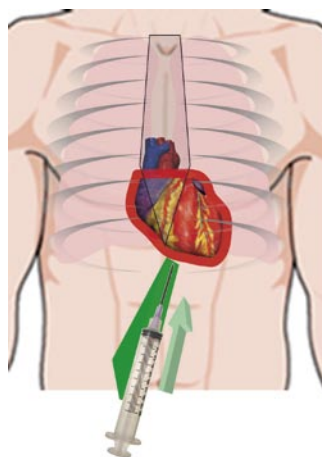
Belégzés

Kilégzés



## 8. Szívtamponád (pericardialis tamponád)

**Definíciója:** vér a pericardium zsákban. A pericardium tágulékonyasága rossz, 150–200 ml vér tamponádot okoz, a kamrák összenyomása csökkenti a CO-t. Gyakoribb penetráló sérülések után. **Tünetek és jelek:** shock, fokozódó juguláris vénás nyomás, pulsus paradoxus (belégzés alatt a szisztolés RR csökken a kilégzési értékhez képest), klasszikus esetben „Beck triász”: 1. telt nyaki vénák; 2. tompa szívhangok; 3. hipotenzió. **Terápia:** reszuszitáció és pericardiocentesis.



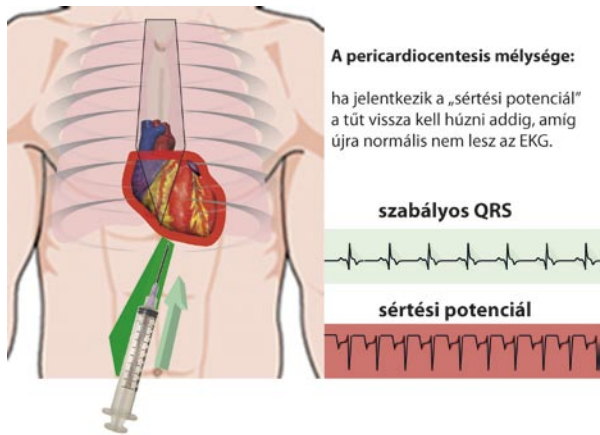
**A pericardiocentesis technikája:**

A bőrt kb 45°-os szögben átszúrva, 1–2 cm-re a xipho-chondriális junctio bal alsó szélétől, óvatosan előre vezetve a tűt, a bal scapula csúcsának irányába.

### 8.1. A pericardiocentesis technikája



- A beavatkozás előtt-alatt a vitális jelek (EKG) monitorozása szükséges. A xiphoidális, subxiphoidális terület sebészi előkészítése (ha az idő lehetővé teszi: lokális anesztézia).
- #16-18 G, 6 inch (15 cm) vagy hosszabb tűkatéter, amelyhez 20 ml-es fecskendő csatlakozik.
- A bőrt kb 45°-os szögben kell átszúrni, 1–2 cm-re a xipho-chondriális junctio bal alsó részén, majd óvatosan előre kell haladni a tűvel, a bal scapula csúcsának irányába.



- Ha a tű túl mélyre hatol, az EKG-n látható lesz a sértési potenciál (negatív QRS) – a tűt ekkor vissza kell húzni, amíg ismét normális EKG jelet nem kapunk.

Amikor a tű hegye behatol a vérrel telt perikardiális zsákba, annyi folyadékot kell leszívni, amennyi csak lehetséges.

- Az aspiráció alatt az epicardium közeledik a belső perikardiális felszínhez, egyúttal a tű hegyéhez, így az EKG-n a sértési potenciál ismét megjelenhet. Ekkor a tűt kissé vissza kell húzni.
- Az aspiráció befejezése után a fecskendő eltávolítjuk és egy 3 ágú csapot (zárt állapotban) csatlakoztatunk a tűkatéterhez, majd rögzítjük a katótert.
- *Opció:* Seldinger technika alkalmazása. Ekkor flexibilis vezetődrótot juttatunk tűn keresztül a pericardium üregébe. Eltávolítjuk a tűt, majd #14-G flexibilis katótert vezetünk be, a dróton keresztül. Eltávolítjuk a vezető drótot, végül 3 ágú csapot csatlakoztatunk a katéterhez.

## VIII. A tracheostomia

A tracheostomiát évszázadok óta alkalmazták a fulladással fenyegető felső légúti elzáródások megszüntetésére. Az utóbbi évtizedekben a mechanikus légzési elégtelenség mellett a funkcionális (dinamikus) légzési elégtelenség kezelésére is gyakran használják. Az endotracheális intubáció a legtöbb esetben megoldja a légzési elégtelenséget, és nincs szükség tracheostomiára. Sürgősségi esetekben, ha az intubáció személyi és technikai feltételei hiányoznak, conicotomiát végzünk. A bőrmetszést követően a közvetlenül a bőr alatt fekvő ligamentum conicumot (lig. cryothyroidum) a pajzsporc és a gyűrűporc közt harántul átvágjuk, majd intubáljuk a tracheát. Tracheostomiára akkor kerül sor, ha a légút nyitva tartása másképp nem lehetséges, illetve ha az endotracheális intubációt (1 hét után) vagy a conicostomát (48 óra után) meg kell szüntetni, de a légutat továbbra is nyitva kell tartani.

### 1. Mechanikus légzési elégtelenséget kiváltó állapotok

- **Obstrukció:** pl. kétoldali n. recurrens bénulás vagy súlyos gégesérülés.
- **Obturáció:** idegentest, vér, váladék, croup vagy daganat.
- **Constrictio:** ödéma, gyulladás vagy heges szűkület.
- **Kompresszió:** pl. golyva, lymphoma vagy más rosszindulatú daganat.

### 2. Funkcionális légzési elégtelenséget kiváltó állapotok

- A központi idegrendszer betegségei: pl. sérülések, daganatok, gyulladásos kórképek.
- A központi idegrendszer működését befolyásoló gyógyszerek és mérgek.
- A légzési mechanizmust befolyásoló kóros állapotok, úgymint a mellkasfal, a légzőizomzat, a tüdő és ezek beidegzésének sérülései és betegségei.
- A megváltozott kardiopulmonális viszonyok, vagyis a csökkent oxigenizáció a tüdőperfúzió, valamint a tüdőventiláció csökkenése, illetve a megromlott difúzió következtében.

### 3. Az intubáció és a tracheostomia kedvező hatásai

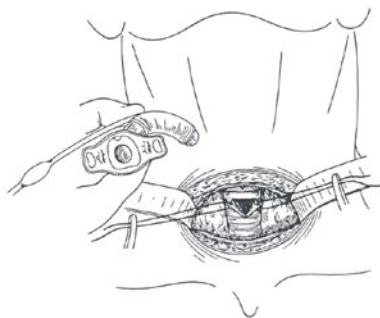
- A felső légút szabadon nyitva van;
- Csökken a mechanikus légzési holttér;
- Csökken a légzési ellenállás;
- Megszűnik az aspiráció veszélye;
- A mélyebb légutak szívással könnyen kitisztíthatók;
- Lehetőséget teremt a tartós gépi lélegeztetésre.

### 4. A tracheostomia műtéti technikája – felső tracheostoma készítése



Felnőtteken általában felső tracheostomát készítünk, kivéve, ha a légút szűkülete mélyebben van.

- Megfelelő fektetést követően, elaltatjuk és intubáljuk a beteget. A bőrt lemoszuk, fertőtlenítjük, a műtéti területet steril lyukas kendővel vagy négy steril textíliával izoláljuk. A pajzsporc, majd a gyűrűporc kikapartását követően felkeressük az első és a második tracheaporcot. Ezek között szikével haránt irányban bőrmetszést végzünk.
- A középvonalban futó fehér fasciát (linea mediana alba colli) anatómiai csipesszel megemeljük, majd hosszirányban ollóval átvágjuk.
- A hosszanti nyakizmokat anatómiai csipesszel megfogjuk mindkét oldalon, és a középvonalban ollóval tompán szétválasztjuk. A sebet az asszisztens izomkapókkal feltárja.
- A tracheát borító fasciát anatómiai csipesszel megemelve ollóval hosszanti irányban átvágjuk, majd az első és a második tracheaporc között a trachea hárttyás lemezét szikével harántul átvágjuk.
- A nyílásba moszkítót helyezünk. A második tracheaporcot ezzel felemeljük, és a középvonalban lefelé, hosszában átvágjuk. Szükség esetén a harmadik porc is átvágható. Így egy T-alakú nyílás keletkezik.
- Az átvágott porc csücskeibe egy-egy atraumatikus öltést helyezünk. Ezek segítségével a porc széleit szét tudjuk hajtani, mint az ablakszárnyakat. Ekkor a nyílásban láthatóvá válik az endotracheális tubus.
- Kiválasztjuk a megfelelő méretű tracheakanült. A kanül ballonját előzetesen kipróbáljuk.
- Az endotracheális tubus ballonjából fecskendővel leszívjuk a levegőt, majd a tubust visszahúzzuk a stoma fölé.
- Ezután az öltések segítségével feltárjuk a nyílást, a tracheakanült óvatosan a nyílásba helyezzük, és betoljuk a tracheába. A betétet eltávolítjuk a kanülből, majd a tubus ballonját felfújuk.



- A porc széleibe tett tartóöltéseket kihúzzuk, vagy egyenként megcsomózzuk, majd a kanül felett, illetve alatt egymáshoz kötjük őket.
- A bőrt Donati szerint egyesítjük a kanül mindkét oldalán.
- A tubus műanyag széleinek nyílásába egy-egy textilszalagot húzunk, és ezeket a beteg nyakán hátul összekötjük, így a tubus biztonságosan rögzíthető.

### 5. Alsó tracheostomia

Csecsemőkön és kisgyermeken az anatómiai helyzet miatt alsó tracheostomiát készítünk. Ehhez általá-

ban középső hosszanti metszést ejtünk a gyűrűporc alsó szélétől a jugulumig, és a tracheát az alsóbb szakaszon nyitjuk meg.

### 6. A tracheostoma zárása

A kanült egyetlen nappal sem szabad tovább bent hagyni, mint feltétlenül szükséges. Amint a beteg állapota, kardiorespiratorikus teljesítőképessége megengedi, eltávolítjuk. A stomára steril gézlapot helyezünk, ez alatt a légcső sebe néhány nap alatt bezáródik.

### 7. A tracheostomia szövődményei

- Műtét közbeni szövődmények: nyaki szervek sérülése (nyaki nagyerek sérülése, elvérzés, halálos légembólia, nyelőcsősérülés).
- A kanül viselésének ideje alatti szövődmények (sebfertőzés, vérzés, a tracheakanül elzáródása).
- A kanül eltávolítását követő szövődmények (légcső-sipoly, a légcső körülírt szűkülete).



# IX. A minimálisan invazív beavatkozások műtéttani alapjai

„A jövő már elkezdődött”

A videó-endoszkópos, minimálisan invazív sebészet célja a hagyományos, nyitott sebészi módszerek helyettesítése; a már elért eredmények és színvonal megtartása – sőt túlhaladása. A speciális instrumentárium, a bonyolult technikai háttér és a sajátos műveletek miatt ma már mindenképpen elkülönítve (de a hagyományos sebészeti műtéttan ismeretében) kell a fejezetet tárgyalni. A továbbiakban a hasüregi („laparoszkópos”) minimálisan invazív sebészet általános műtéttani alapjait ismertetjük, más testtájak (pl. izületek, mellkas, stb.) speciális ismeretanyagát a vonatkozó szakterületek irodalma tartalmazza.

## 1. A minimálisan invazív sebészeti beavatkozások történeti háttere

- 1706 A „trokár” első írott említése (trois = három + carre = oldal, vagy trois-quarts, ill. trois-quarts szóból, ó-francia).
- 1806 Phillipp B. Bozzini (1773–1809) elkészíti a „Lichtleiert” (a.m. fényvezető) és sikeresen kipróbálja a bécsi Josephs Akadémián. Viaszgyertyák fényét tükrök vezették a húgycsőbe egy alumínium csövön keresztül.
- 1879 Maximilian Nitze drezdai orvos és Josef Leiter bécsi orvosi műszerész megalkotja a „Blasenspiegel” (a.m. „hólyagtükör” – cisztoszkóp).
- 1938 Veres János (1903–1979) kapuvári orvos új típusú insufflációs tűt szerkeszt pneumothorax létesítéséhez. A tű tompa, üreges, rugóval működő mandrinja hegyes-éles hüvelyben foglal helyet. Az eszköz világszerte használatos mind a mai napig (Veress J. *Neues instrument zur ausführung von brust- oder bauchpunktionen und pneumothoraxbehandlung. Aus der Inneren Abteilung des Komitatsspitals in Kapuvár (Ungarn)*. Deutsche Med Wochenschr 1938; 64: 1480–1481).
- 1985 Dr. Erich Mühe (1938–2005) Böblingen-ben egy „galloscope” segítségével elvégzi az első laparoszkópos cholecystectomiát. A századikhoz

közeli műtéti szám után egyik betege a laparoszkópos eljárástól független szövődményben meghal. A német orvosi vezetők kísérletezésnek minősítik az eljárást, Mühet bíróság elé állítják és elítélik emberölésért (ld. Sándor J: *A sebész, aki utat nyitott a jövőbe*. Magyar Sebészet 2006;59(2):137–9.).

- 1987 Phillipe Mouret Lyonban elvégzi az első videó technikával segített laparoszkópos cholecystectomiát (LC). Franciaországban 1987–88-ban Mouret, Francois Dubois és Jacques Perissat meghonosítják a technikát. Alig tíz éven belül az LC világszerte teljesen kiszorította a nyitott cholecystectomiát és az epehólyag eltávolításának standard módszere lett.

## 2. A minimálisan invazív beavatkozások jelene

- Rutinszerűen végzett minimálisan invazív eljárások (2006): diagnosztikus laparoszkópia, laparoszkópos cholecystectomy, appendectomy, fundoplicatio, Heller-féle myotomia, adrenalectomia, splenectomia, hernia.
- „Cutting edge” = robotsebészet. Műtéti típusok (jelenleg): fundoplicatio, cholecystectomy, szívsebészet, telesebészet. A legnagyobb előny az „emberi tényező” kikapcsolása (remegő kezek, szem-kéz koordinációs problémák, stb). Két fő rendszere a Da Vinci és a Zeus (Da Vinci: jobb manipulátorok; Zeus: kisebb eszköz méret).
- Foetoscopus sebészet (*in utero* procedurák laparoszkópos úton). Gyakoribb műtétek (jelenleg): hólyag dekompresszió, éranomáliák koagulálása (radioablatio ikerterhességben), amnion szalagok átvágása, hydrothorax drainage, temporális trachea okklúzió (congenitalis diaphragma hernia esetén).

## 3. A minimálisan invazív beavatkozások főbb előnyei

- A behatolási trauma jelentősen csökken.
- Egyesíti a diagnosztikus és terápiás beavatkozásokat.
- Kozmetikai előnyök.
- Csökken a sebfertőzések és a sérvképződések száma.
- Kevesebb a műtét utáni összenövés. Főbb okok:
  - a vérzéses szövődmények száma kisebb;
  - a peritoneum dehidrációja kisebb;
  - a szövetek sérülése csökkenthető;
  - a varróanyagok használatát csökkenteni lehet.
- Rövidebb posztoperatív gyógyulási idő (a betegek többsége még nagyobb laparoszkópos beavatkozás esetén is átlagosan 6 nap múlva panaszmentes).

Főbb okok:

- a feltárással járó szöveti trauma minimális;
- a szervezetet érintő stressz összességében lényegesen kisebb.
- A sebgyógyulás mechanizmusa ugyanaz (!) mint a nyitott műtétnél. A felépülési időtartam függ az alapbetegségtől és a behatolási sebzés gyógyulásának időtartamától. Az utóbbi függ:
  - műtött szervet és a hasfalat érő inzultustól,
  - az általános anesztézia okozta stressz időtartamától,
  - a hashártyán keletkezett sérülés (hiány) gyógyulási folyamatától.
- A bélműködés korai beindulása, korai *per os* táplálhatóság.
- Rövidebb kórházi tartózkodás (gazdasági előnyök).

### 4. A minimálisan invazív beavatkozások technikai háttere.

#### A laparoszkópos torony

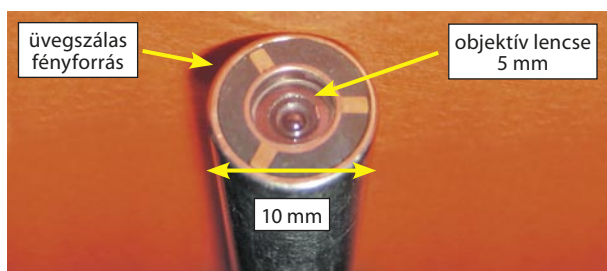


- 1. monitor (képernyő), 2. videó-rendszer (vezérlőegység, stb.), 3. fényforrás, 4. inszufflátor ± széndioxid palack, 5. szívó-öblítő eszköz, 6. elektrokoagulációs eszköz, 7. adatrögzítő egység.
- A toronyban elhelyezett eszközökhöz kábeleken keresztül csatlakozik a *videókamera* és az ehhez kapcsolt *endoszkóp*.

#### 4.1. Endoszkópok

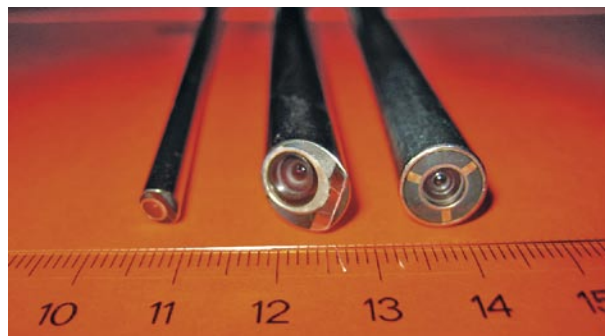


- Az okulár az optikai egység proximális vége. Ide csatlakoztatható a videó kamera vagy a nagyfelbontású felvételek készítésére alkalmas hagyományos fényképezőgép (de a szervek akár szabad szemmel is vizsgálhatók). Az objektív az optikai egység hasúrbe kerülő vége.

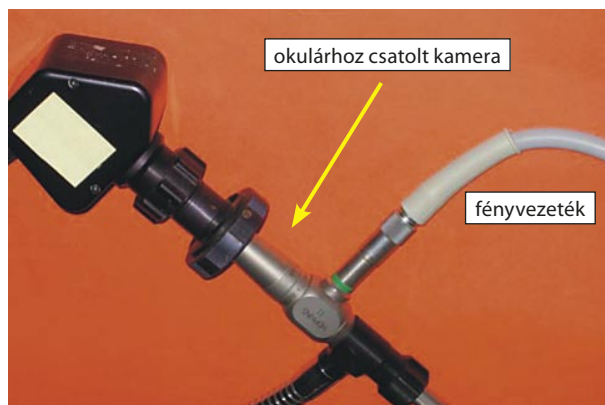


- A látószög nagyságát az endoszkóp tárgylencsége és a további lencsék optikai tengelye által bezárt szöggel jelölik: ettől függ, hogy az optika „merrefé-

lé néz”. A 0°-os endoszkóp egyenes irányú, a 30°-os laparoszkóp ferde irányú képet ad. Szórt fényből a 0°-os endoszkóp továbbit a leg többet az okulárhoz.



- A látótér a szem vagy az optika által közvetített kép szélesség tart, ez határozza meg, hogy „milyen szélesen lát” az optika.
- A hagyományos laparoszkópok rögzített fókusztávolságúak. A fókusztávolság figyelembevételével lehet nagyítást vagy kicsinyítést (közelítés-távolítás) elérni.
- Zárt környezetben végzett munka esetén külső megvilágítást kell alkalmazni: leggyakoribb az 150–300 W, ventilátorral hűtött xenon fényforrás. Kb. 180–250 cm hosszú, száloptikás fényvezeték viszi át a lámpa fényét a laparoszkópra. A megvilágítás (csaknem teljesen) „hideg” fényel történik (a Xe lámpa hőjének túlnyomó része nem továbbítódik a laparoszkóp végéig).
- Az endoszkóphoz csatlakozik a kamerafej, ami fel fogja az érkező képet és elektromos jelekké alakítja. A vezérlőegység veszi a fejből érkező jeleket, ezeket feldolgozza, és videó jelként továbbítja a monitor felé.



#### 4.2. Diatermia

- Bipoláris rendszer (szigetelt): a generátor két pólusát egyazon műszer (pl. csipesz) két – egymástól elektromosan szigetelt pontjára kapcsoljuk és az áram e végpontok között halad át.

- Monopoláris rendszer (földelt): az operáló eszközre csak az egyik elektródot kapcsolják rá, az áramkör zárása pedig egy – a műtéti területen kívül eső, a bőrfelülettel nagy felületen érintkező csekély ellenállású elektródon át történik. Ezt az elektródot a beteg fektetése előtt helyezik a műtőasztalra, általában sós gézlapba burkolják az érintkezés javítása céljából (részletesen ld. általános műtéttani részben).

### 4.3. Öblítés és szívás

- A hasürben felgyülemelő folyadék gyors eltávolítása alapvető követelmény. Az öblítés és a folyadékeltávolítás egymást feltételező beavatkozások, a legtöbb laparoskopos eszközben e két funkciót egyesítették. A központi egység elektromos pumpa segítségével folyamatosan 180 Hgmm pozitív és 500 Hgmm negatív nyomást hoz létre. Az öblítő folyadék általában testhőmérsékletű izotóniás oldat (fiziológiás sóoldat).

## 5. A laparoscopia élettana – a pneumoperitoneum



A hasüregben pneumoperitoneumot kell létrehozni, hogy a hasfal merev, kidomborodó legyen a megfelelő műtéti területet biztosítására (emellett segíti a vénás és kapilláris vérzéscsillapítást). Történetileg szabad levegő kézi befújásával (nőgyógyászat) végezték, jelenleg ezt inszufflátorral, vagyis a pneumoperitoneum létrehozásához és fenntartásához szükséges, nyomás-kontroll alatt álló zárt rendszerű gázadagoló műszerrel történik, legtöbbször széndioxidal. A hasüregben felnőttek esetében az intraabdominális nyomás (Piabd) ekkor kisebb, mint 15 Hgmm, gyermeksebészetben 6 Hgmm alatti érték javasolt. Az inszufflátor biztonsági rendszere megakadályozza, hogy a Piabd a beállított határ (pl. 15 Hgmm) fölé emelkedjen.

#### A pneumoperitoneum kóreltani következményei:

- Piabd < 12–15 Hgmm = a vénás keringési zavar dominál.
- Piabd > 12–15 Hgmm = CI csökken, gázcsere romlik.
- Tartósan magas Piabd → szervsérülések.

#### Keringés

- Vénás visszaáramlás (*preload*) ↓
- CO ↓
- HR ↑
- MAP ↑
- TPR (*afterload*) ↑
- PVR ↑
- A hemodinamikai változások fordított Trendelenburg helyzetben kifejezettebbek, az alsó végtagokban vénás pangás alakulhat ki és fokozódik a mély-

vénás trombózis kockázata. A betegeket csak akkor helyezük Trendelenburg vagy anti-Trendelenburg helyzetbe, ha a Piabd stabil.

#### Mikrokeringés

- Az intraabdominális nyomásfokozódás mechanikusan összenyomja a mesenterialis ereket, csökkenti a splachnikus mikrokeringést.

#### Neurohormonális rendszer

- A növekvő intraabdominális nyomás stimulálja a vazopresszin és a renin-aldoszteron-angiotenzin szekréciót. A pneumoperitoneum által aktivált renin-angiotenzin rendszer vasoconstrictiót okoz.

#### Légzés

- A Piabd növelése fokozza az intrathoracalis nyomást, a légúti ellenállást, a tüdő compliance csökken
- Az alsó tüdőlebenyek komprimálódnak (oka: intraabdominális nyomásfokozódás + anesztézia által kiváltott rekesz relaxáció), ezért a tüdő volumen csökken, nő a holttér (Trendelenburg helyzet ezeket a hatásokat fokozza). Lehetőség a gázcsere javítására: pozitív végkilégzési nyomás (PEEP) alkalmazása.

#### Artériás vérgáz

- A CO<sub>2</sub> a szisztémás keringésbe jutva hipercapniát és respiratórikus acidózist okoz. Inszufflációkor a PaCO<sub>2</sub> 8–10 Hgmm-t emelkedik, a pH csökkenésével együtt, majd a pneumoperitoneum létesítését követő 15–20 perccel később egyensúlyi helyzet áll be.

#### Kiválasztás

- A pneumoperitoneum csökkenti a vesepérfúziót és a glomerularis filtrációs rátát, így csökken a vizelet kiválasztás. A Piabd közvetlenül is nyomást gyakorol a veseparenchymára, a vese artériákra és vénákra, így a vesefunkció a nyomással arányosan csökken (ha <15 Hgmm, nincs klinikailag jelentős következmény).

#### Májfunkció

- A máj és a portalis keringés progresszíven csökken az intraabdominális nyomásfokozódással arányosan: a máj enzim értékek emelkedhetnek.

## 5.1 A pneumoperitoneum szövődményei



**Érsérülések:** az epigastriális erek és a nagyceplek erei a Veress tű vagy a trokár bevezetésekor (ld. később) sérülhetnek. A nagyerek (aorta, vena cava, vena portae, iliacak stb.) sérülései ritkák, de csaknem minden második esetben halállal végződik.

**Zsigeri sérülések** közül a leggyakrabban a vékonybél, a vastagbél és a májsérülés. Amennyiben nem ismerik fel, 24 órán belül súlyos szepsziszhez vezet.

**Szubkután emphysema.** Oka: a nyomás alatt álló széndioxid disszekálhatja a szöveteket. Véletlen vagy szándékos esemény (extraperitonealis sebészet) lehet.

**A légembólia** ritka (<0,6%), de potenciálisan halálos szövődmény. Leggyakoribb a tüdőembólia, ritkább a coronaria és agyi embolizáció.

*A légembólia megelőzésének lehetőségei:*

- biztonságos trokár használat;
- Piabd megfelelő szintje, jól oldódó gáz (széndioxid) alkalmazása.

*A légembólia diagnózisa:*

- trans-oesophagealis Doppler UH (laparoszkópos sebészetben nem alkalmazható rutinszerűen);
- capnographia (!): végkilégzési CO<sub>2</sub> csökken (a csökkenő CO és a holttér növekedésének következménye). Párhuzamos PaO<sub>2</sub> csökkenés fokozza a tüdőembólia gyanúját;
- EKG változások: csak kiterjedt embolizáció esetén (!).

*Tennivalók légembólia gyanújakor:*

- az inszufflációt azonnal le kell állítani és a pneumoperitoneumot le kell engedni;
- bal oldalra fordított Trendelenburg helyzetben a jobb szívfélből a kisvérkörbe jutó embolizáció csökken;
- N<sub>2</sub>O alkalmazását le kell állítani + 100% oxigén hiperventillálás (cél: holttér csökkentése, a CO<sub>2</sub> tüdőbeli kiválasztásának elősegítése, hipoxia rendezése);
- CV katéter az artéria pulmonalisba és a gáz aspirációja.

**Pneumothorax.** Oka: a fokozódó Piabd miatt az embriális peritoneo-pleuralis összeköttetések kinyílnak („spontán” PTX). Csaknem mindig a rekeszhez közeli beavatkozások esetén fordul elő (pl. funduplicatio esetén).

*Következményei:*

- fokozott légúti nyomás, pulmonalis rezisztencia ↑
- PaCO<sub>2</sub> ↑ PaO<sub>2</sub> ↓
- CO ↓, kompenzációs HR ↑

*A pneumothorax kezelése:*

- PEEP (5 vízcml) alkalmazása a tüdő reinfláció és a CO<sub>2</sub> kiűzésére;
- N<sub>2</sub>O alkalmazását abba kell hagyni, FiO<sub>2</sub> növelése, Piabd csökkentése;
- thoracocentesis rendszerint szükségtelen, a CO<sub>2</sub> kb. 30 percen belül felszívódik, és a PTX megszűnik.
- *Lényeges a CO<sub>2</sub> által okozott PTX és az emphysema alveolusok rupturájának elkülönítése (utóbbi a PEEP*

*következménye lehet). Emphysemás bulla ruptura esetén a PEEP súlyosbítja a helyzetet, a CO tovább csökken, a PTX nem eliminálódik spontán módon – ekkor a terápia mellkas csövezés(!)*

### Hasúri nyomásfokozódás

- A „sebészi” hasúri nyomásfokozódást keringési és légzési változások kísérik (ld. fenn; a toleranciában jelentős egyéni különbségek lehetnek). Nagymértékű nyomásemelkedés fokozza a hasüregből kidiiffundáló gázok miatt bekövetkező szövődmények kockázatát (légembólia, bőralatti emphysema).
- „Aneszteziológiai” okok (elégtelen mélységű narkózis és relaxáció hiánya miatt a hasfali izomzat erőteljes kontrakciója) következtében.
- Gyors hasúri folyadékbevitel (pl. öblítés) vagy más gázok egyidejű alkalmazása (pl. argon koaguláció) jelentős nyomásfokozódással járhat.

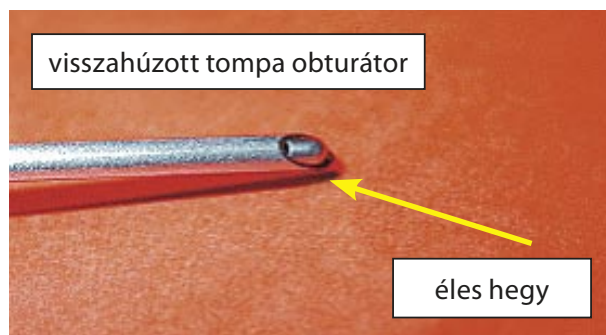
### Laparoszkópos fájdalom

- A fájdalom karaktere eltér a nyitott sebészet után tapasztalathoz képest. A nyitott sebészetben dominál a hasfali fájdalom; a laparoszkópos fájdalom mélyebb, zsigeri (ezt a nyitott sebészetben elfedi a hasfali fájdalom), jellemzően lapockatáji. Oka: a pneumoperitoneum által okozott állandó rekesz feszülés és a CO<sub>2</sub> által kiváltott savas irritáció, vagy a szövetek között megrekedt CO<sub>2</sub>.
- Csökkenthető a CO<sub>2</sub> teljes eltávolításával, a beavatkozás végén történő meleg sós átöblítéssel, ill. helyi érzéstelenítő oldatok (pl. bupivacaine) subdiaphragmatikus alkalmazásával.

## 6. A minimálisan invazív sebészet instrumentárium



**Veress tű:** kettős üregű, rugóval működő, automatikus, speciális eszköz. A hasfalán áthaladó tű belső, tompa betétét a szövetek ellenállása a tű belsejébe tolja vissza, így a tű éles, hegyes külső része akadálytalanul hatol a hasüregbe. Az ellenállás megszűnésekor a belső betét előrehalad és túlérve a tű hegyén, megakadályozza a hasüregi

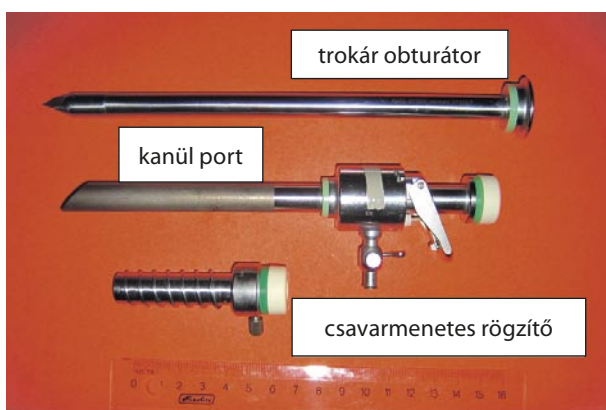






szervek sérülését. Ha a tű bejutott a peritoneális térbe, a tű üregén át be lehet vezetni a gázt. A tűt ezután eltávolítják, és egy trokárt/kanült vezetnek be ugyanazon a nyíláson. A peritoneumon történő áthatolásnak ez a módszere *vak, vagy zárt technika*. (A „Veress” tű eltérő írásmódját a leíró közleményben használt „Veress” név magyarázza – ld. 113. old.)

**Trokárok:** laparoszkópia során a pneumoperitoneum létrehozása után a következő feladat a laparoszkópos műszerek bevezetésére szolgáló nyílások, az úgynevezett „port”-ok (csőkapuk) kialakítása. E művelet során a hasfal összes rétegén át kell hatolni. A trokár az optika, valamint a segédeszközök hasüregbe való juttatását teszi lehetővé, zárható csappal rendelkeznek az inszufflátorra csatlakoztatáshoz. Három fő elemük a trokárnyárs, a trokárhüvely és a trokárszelep. A pneumoperitoneumot létrehozó gáz nyomásának magasabbnak kell lennie a környező légnyomásnál. A hasürből történő gázkiáramlást megakadályozására a portok munkacsatornája szeleppel van ellátva, ez akadályozza meg, hogy a műszerek be- és kivétele, cseréje során a hasúri nyomás lecsökkenjen.



**Laparoszkópos kézeszközök:** a videó-endoszkópos műtétek speciális műszereket igényelnek, melyek nagyságukban, hosszúságukban és kialakításukban eltérnek a hagyományos sebészetben használt eszközöktől. A kialakításuk szempontjai:

- az eszköz fogó része függetlenül működjön az eszközvég forgó mozgásától;
- az eszköz összes funkciója egy kézzel irányítható legyen (hogy a testüregbe vezetve a manipulációk elvégezhetőek legyenek);

- egyszerre több funkció (vágás, vérzéscsillapítás, öblítés) ellátására képesek (minél ritkábban kényszerülünk eszközcsereére);
- az ún. „hideg” eszközöknél a szárkeresztmetszet a teljes hossz mentén egyenletes (a trokárba való pontos illeszkedés miatt).



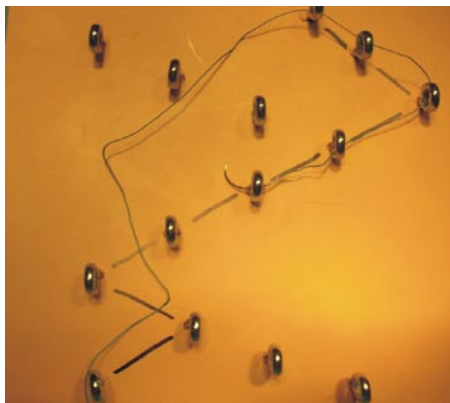
## 7. Laparoszkópos cholecystectomy

**Előnye** a rövid műtéti idő és a rövid hospitalizáció (a beteg a beavatkozás után 1–2 nappal elhagyhatja a kórházat); a kismértékű, rövid ideig tartó posztoperatív fájdalom; a hasfal struktúrája érintetlen marad (kicsi a posztoperatív sérv kialakulásának esélye); a beteg gyorsan visszatérhet eredeti életviteléhez, akár egy hét múlva fizikai munkát végezhet; idős, rossz kardiorespiratorikus állapotú betegeken is elvégezhető (szükség esetén magas epidurális anesztéziában); obesitas esetén, vastag hasfalú betegek ideális műtéti módozata.



## 8. Laparoszópos appendectomia

*Előnye* a rövid hospitalizáció (a beteg a 2–3. posztoperatív napon otthonába bocsátható, a műtét előtti életvitel a műtét után 10 nappal visszaáll), a minimális sebfájdalom (minimális fájdalomcsillapító igény), seb suppuratio gyakorlatilag nem fordul elő (még előrehaladott gennyes gyulladás esetén sem); obesitas, vastag hasfalú betegek esetén ideális műtéti beavatkozás.



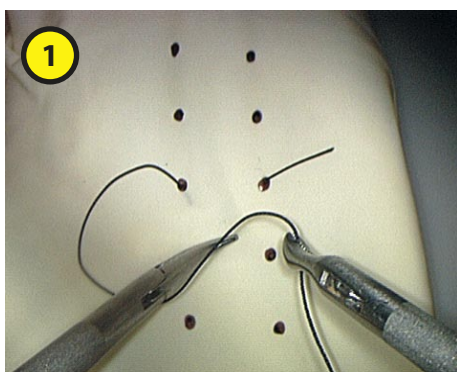
## 9. Box-trainerben történő eszközös gyakorlás



- Az oktatás szimulátor dobozokba helyezett segéd-eszközök segítségével történik. A box-trainer („*pelvi-trainer*”, „*MAT-trainer*”, a.m. gyakorló doboz) különösen alkalmas az *in vitro* modelleken és állati szöveten történő gyakorlásra.



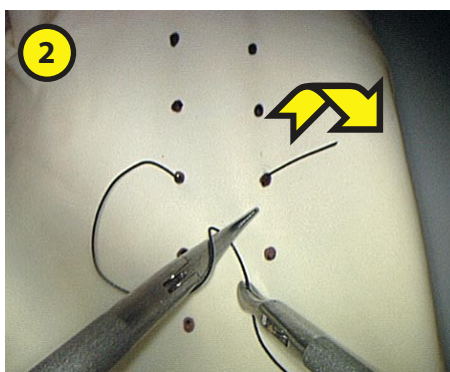
- Gyakorlaskor legtöbbször 30°-os (5–10 mm átmérőjű és 15–30 cm hosszú) laparoszópot használjuk, mivel könnyen követhető rálátást biztosít, elforgatás után szélesebb látómezőt ad.
- A hallgatói gyakorlatok mozgás-koordinációs feladatokkal kezdődnek, box-trainerben elhelyezett tárgyak segítségével (tű és fonalak átvezetése fémkarikákon).



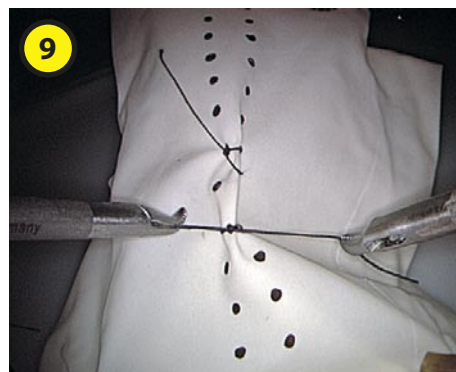
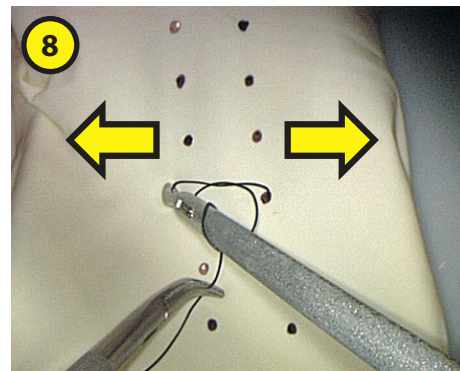
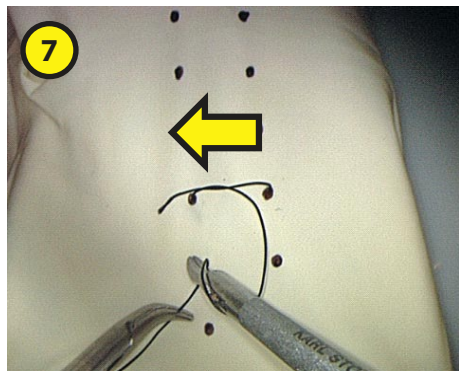
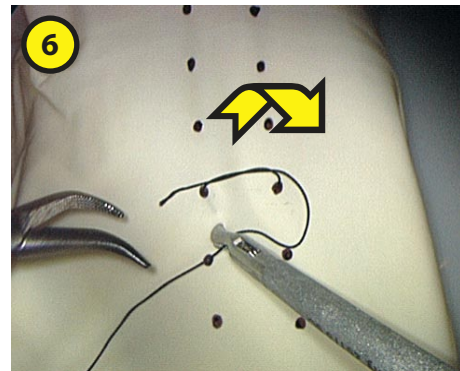
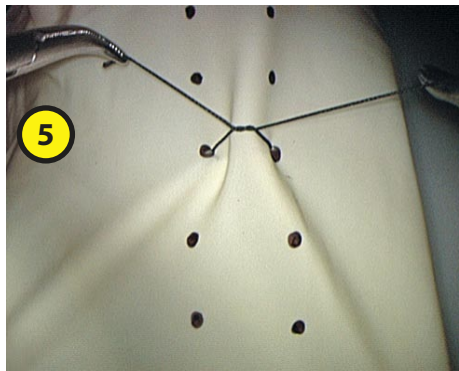
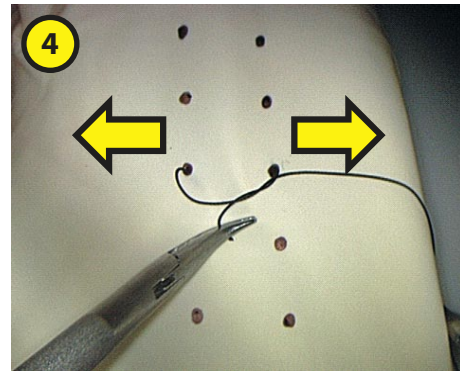
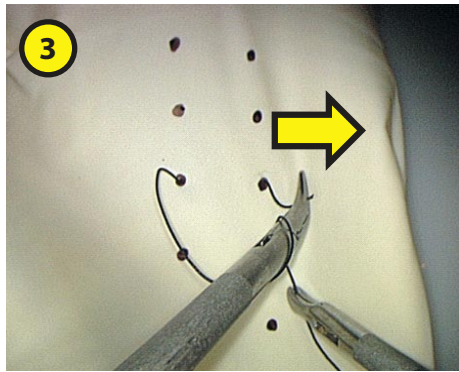
- A gyakorlatok gumikesztyűn történő öltések és csomózások oktatásával folytatódnak. A kifejlesztett kesztyűn metszést ejtünk, mellette egy-egy pontsor található, melyek az öltések behelyezését és a csomókészítés sorrendjének begyakorlását segítik.



(Az endoszkópos sebészetben alkalmazott precíziós intrakorporális varrást *Alexis Carrel* (1873–1944) és *Charles Claude Guthrie* (1880–1963) fejlesztették ki, érsebészeti használatra. Az intrakorporális szövetegyesítő eljárások lehetővé teszik finom szöveti struktúrák helyreállítását; ma már a nagyobb sebési pontosság és a csökkenő feltárási invazivitás miatt sok esetben a tradicionális sebési beavatkozásoknál jobb eredmények érhetők el.)







## Rövidítések jegyzéke:

ASA:	American Society of Anesthesiologists
CNS:	central nervous system (központi idegrendszer)
CO:	cardiac output (perctérfogat)
CPR:	cardiopulmonary resuscitation (kardiopulmonáris újraélesztés)
CVP:	central venous pressure (centrális vénás nyomás)
DIC:	disszeminált intravaszkuláris coagulopathia
EÜM:	Egészségügyi Minisztérium
GI:	gastrointesztinális
Hbg:	hemoglobin
HR:	heart rate (szívfrekvencia)
ITP:	idiopathiás thrombocytopeniás purpura
MAP:	mean arterial pressure (artériás középnyomás)
MOD:	multiple organ dysfunction (többszervi működési zavar)
MOF:	multiple organ failure (többszervi károsodás)
NFP:	net filtration pressure (filtrációs nyomás)
OEK:	Országos Epidemiológiai Központ
PMN:	polymorphonuclear (polimorf magvú)
SSI:	surgical site infection (sebfertőzés)
TPR:	total peripheral resistance (teljes perifériás érellenállás)
VBG:	venous blood gase (vénás vérgáz)