

Az ideg- és izomműködés elektromos vizsgálata.

Elektromiográfia

Elmélet:

Az emberi szervezet működése során számos elektromos impulzust generál, melyeket leggyakrabban az idegrendszer elektromos impulzusok továbbítására használ. Ezek az impulzusok/ingerületek azonban a neuronok mellett többek között a harántcsíkolt izomrostokban is tovább terjednek. Amikor a motoros véglemezen keresztül az adott izomrostot eléri az akcióspotenciál-hullám, összehúzódásához az ingerületnek végig kell rajta haladnia, mint egy pozitív töltéshullám. A szarkomerekre jellemző negatívabb intracelluláris és pozitívabb extracelluláris állapot megszűnik, felcserélődik. Mivel azonban ez nem egyszerre történik az egész izomkötegben, két pontja között extracelluláris feszültségkülönbség lesz mérhető. Az ilyen feszültségkülönbség bőrön keresztüli elvezetésén majd erősítés utáni elemzésén számos orvosi diagnosztikai eljárás alapul. Az EEG (Electro Encephalogram) segítségével az agyi működést, az EKG (Electro Cardiogram) segítségével a szív működést az EMG (Electro Myogram) segítségével pedig többek között az izomműködést vizsgálhatjuk. Utóbbi ezen gyakorlat mérési alapja.

Mérési elv:

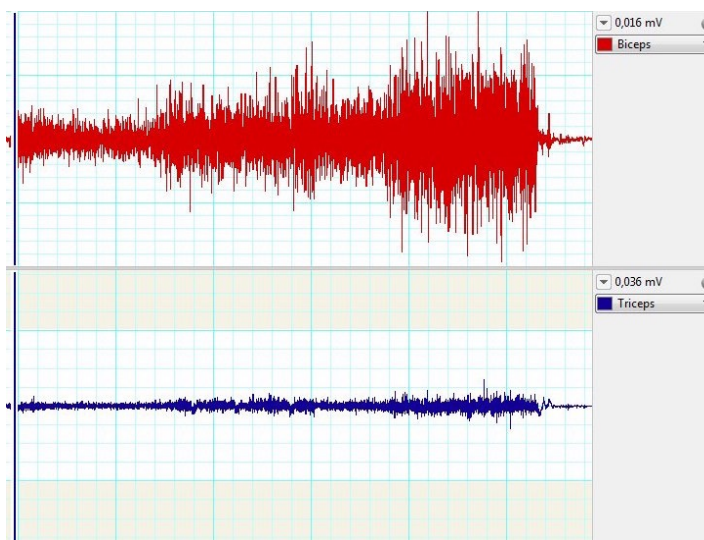
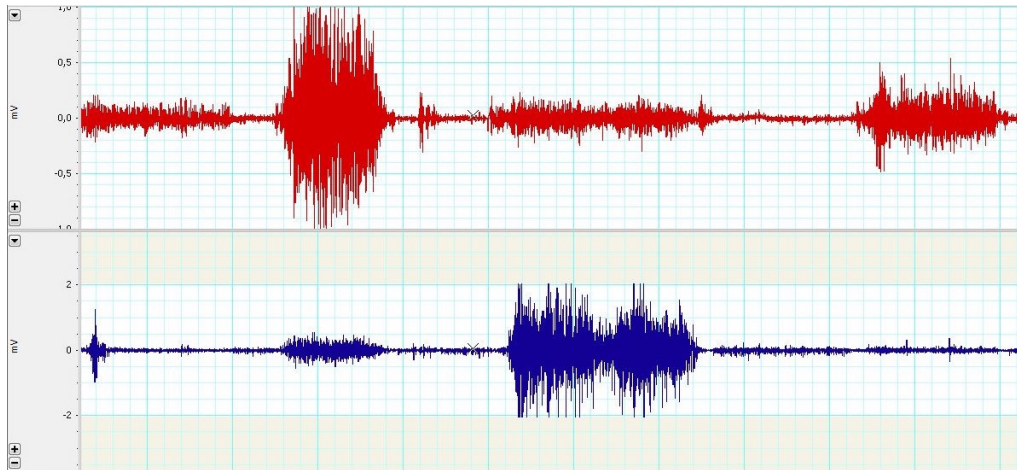
A mérés alapja az izom végighaladó akcióspotenciál-hullám hatására fellépő extracelluláris töltéskülönbség. Ez azért alakul ki, mert a motoros véglemezről a pozitív töltéshullám csak szomszédos területről, szomszédos területre tud áttérjedni, s így relatív távoli pontok között elektródák segítségével elvezethető töltéskülönbség (feszültség) alakul ki. Az ingerület terjedése során amennyiben "A" elektród van az előbb összehúzódó izomrész felett és "B" elektród a később ingerületi állapotba jövő izomrész felett a következő töltéseloszlások alakulnak ki:

1. Az összehúzódás elején először csak az "A" elektród alatti terület membrán potenciál változik pozitívrá, míg a B alatt továbbra is a nyugalmi -70mV-os nyugalmi potenciál áll fenn.
 2. A legnagyobb feszültségérték akkor alakul ki, mikor a két elektród közötti terület fele már ingerületi állapotban van, míg a másik fele továbbra is -70mV-os.
 3. Az összehúzódás végén a teljes köteg ingerült állapotba kerül, és ennek hatására mindkét mért membránpotenciál pozitívabb lesz mint a megfelelő intracelluláris terek.
-

Eredményeink:

Az izomerő változásának a mérése: Két elektródot helyeztünk a musculus biceps brachii-ra egymástól közel 4cm-re, s hasonlóan jártunk el a musculus triceps brachii esetében is. A földelést a másik oldali csuklón helyeztük el. A felső (piros) sávban a bicepsről elvezetett jel látható, még az alsó (kék) sávban a tricepsről elvezetett EMG jel látható. A mérés első fázisában flexiót, illetve extenziót végeztünk a könyök ízület tengelye mentén. (Egyikünk ellentartott, hogy minél nagyobb jelet vezethessünk el.)

A mérés második szakaszában egyre nagyobb izommunkát végeztünk a bicepszel azáltal, hogy egyre nagyobb súlyt helyeztünk társunk tenyerébe. (A kezdeti terhelést először kétszeresére, majd háromszorosára emeltük.)



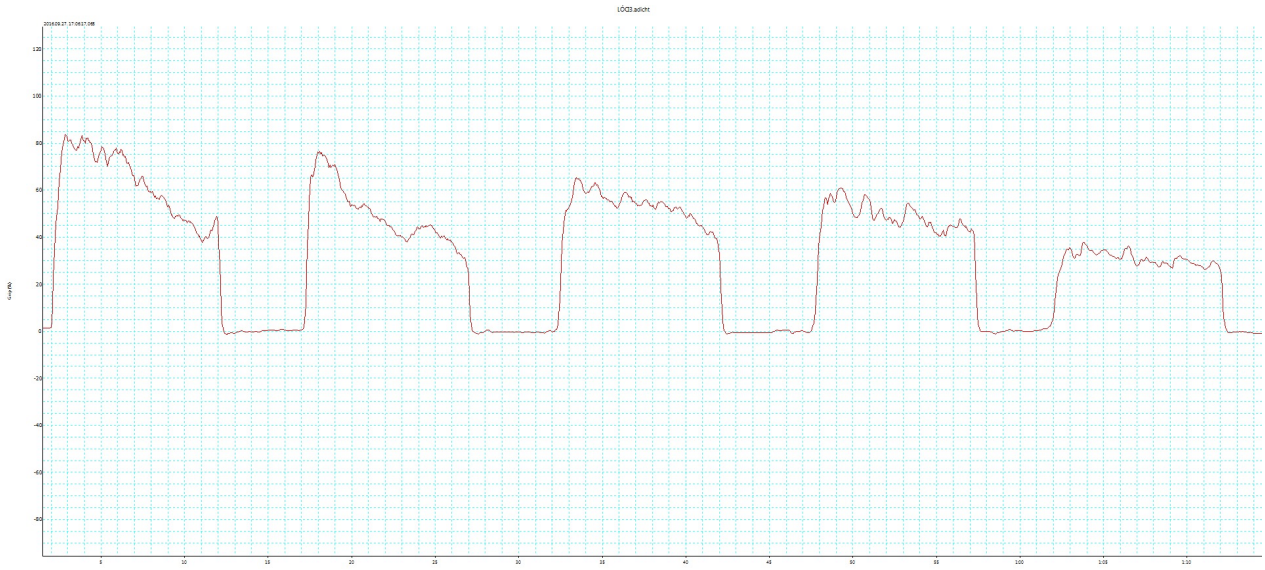
Vezetési sebesség mérése: A gyakorlat során a nervus ulnarist ingereltük. Először a csukló területén, majd a könyök területén. A mérés célja az ingerült vezetési sebességének meghatározása volt. A neuromuszkuláris áttevődés érdekében végeztünk két mérést. A mérési adatok (távolság, idő) egymásból való kivonásával valósítottuk ezt meg. Mivel a gyakorlati jegyzet által javasolt 10mA-es inger hatására mérőtársunk kezén túl nagy volt a kiváltott hatás az impulzus erősségét 3mA-re kellett csökkentetnünk.

	idő (s)	távolság (cm)	távolság (m)
Csukló:	0,01	6	0,06
Könyök:	0,0185	44	0,44
Különbség:	0,0085	38	0,38

Kimért adataink a következők lettek:

Ezekből a vezetési sebesség: 44,7 m/s (A normálérték: 50-90 m/s)

Izomfáradás vizsgálata: Ebben a vizsgálatban ingerlőelektrodot nem használtunk, csupán egy dinamométert. A mérés során először csak kezünkbe vettük a dinamométert, majd miután megbizonyosodtunk róla, hogy megfelelőek a kezdeti beállítások 10 másodpercig szorítottuk maximális erővel, majd 5 másodperc pihenés után ismételtük a mozdulatot az adatfelvétel végéig. (Addig vettük fel



az adatokat, míg az összeszorítás ereje közel felére csökkent. Ennek oka, az izomban fellépő ATP, kreatin-foszfát és oxigénhiány.)