

Vizgakérdések

A Biomechanika tárgy Mozgáselemzések részéből.

1. Definiálja a külső és a belső biomechanika fogalmát!

Külső biomechanika: Külső szemlélő által észlehető módon a testeknek az erő hatására a térben és időben történő helyzet és helyváltoztatását vizsgálja;

Belső biomechanika: a szervezetben lejárol mozgásokat, a mozgások megszerveződésének ideg-izom koordinációját, a mozgásmintázatok kialakulását, energetikáját vizsgálja.

2. Osztályozza (példákkal) az ízületeket!

Alak szerint: - gömb (váll, csípő)

- henger (térd, könyök)

- ellipszoid vagy tojás (csukló)

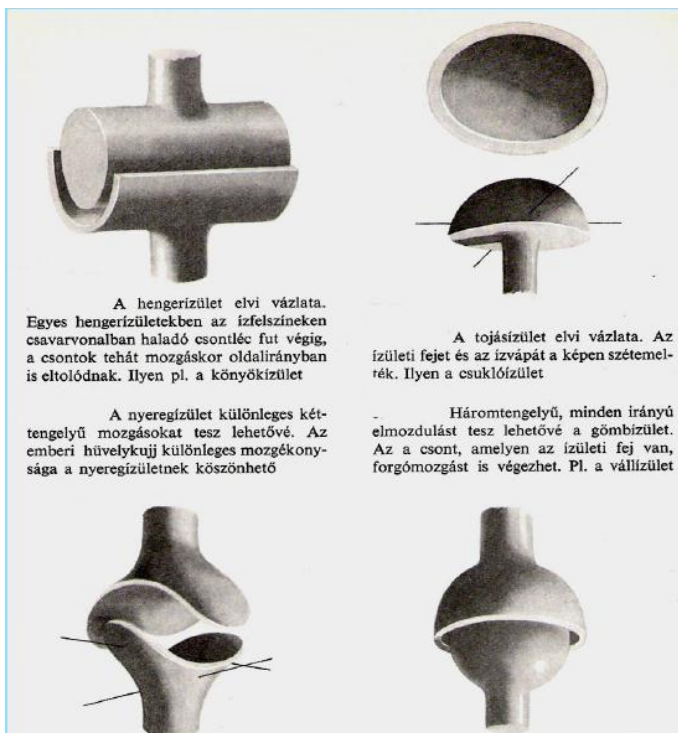
- nyereg (hüvelykujj)

- lapos (keresztcsont-csípőcsonti ízület)

Mozgás szerint: hajlítás = flexio; feszítés = extensio; közelítés = adductio;

távolítás = abductio; forgó = rotatio

3. Rajzolja fel 3 ízület modelljét!



4. Ismertesse a mozgás formáit és foglalja össze a mozgásszerv feladatait!

Testtartás: állás, ülés, fekvés

Helyzetváltoztatás: A test egyes részeinek egymáshoz viszonyított helyzete változik meg

Típusai: Beszéd (hangképzés, artikuláció, testbeszéd); Kézzel végzett mozgások (írás); Karmelés; Lábemelés; Járás; Ugrás; Megállás

Helyváltoztatás: A test súlypontja elmozdul a globális koordináta rendszerben, azaz az egész testnek a tér valamely pontjához viszonyított helyváltoztatása

Típusai: Járás; Futás; Megállás; Sportmozgások

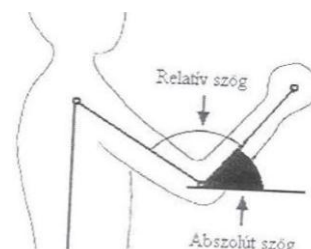
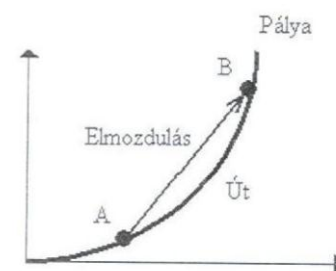
5. Osztályozza a kontrakciókat!

A vázizom összehúzódásának két fő típusa van: **izotóniás** (az izom hossza változik) és **izometriás** (az izom hossza állandó) kontrakció. Dinamikus mozgásnál az izom hosszát megváltoztató, izotóniás (anizometriás) kontrakciók sorát látjuk, ekkor az izom feszülése állandó. Ha az izom rövidül, azt **koncentrikus kontrakciónak**, míg ha megnyúlik a kontrakció során, azt **excentrikus kontrakciónak** hívjuk. Az **izokinetikus kontrakció** speciális típusa a koncentrikus kontrakciónak, melyben az izom megrövidül, de a rövidülés sebessége állandó marad. Ez a kontrakció speciális készüléket igényel, amely folyamatosan módosítja az ellenállást az erőkifejtés arányában az adott ízületi helyzetben (specifikus ízületi szögnél). Ennek eredménye a maximális erőkifejtés a mozgás teljes terjedelmében. Az excentrikus kontrakció nagyobb erőkifejtéssel járhat, mint a koncentrikus, a raktározott elasztikus energia és a kontraktilis fehérjék, valamint az izom-ín átmenet passzív feszülésének együttes hatása következtében. Az excentrikus kontrakció a végtag ellenállással szemben végzett mozgását jelenti, miközben az izom megnyúlik. Az a kontrakció, amely nem eredményez változást az izom hosszában – de feszítettségében igen –, az izometriás kontrakció, mely főleg statikus sportágaknál játszik szerepet. **Auxotóniás kontrakció:** az izom hossza és feszülése is változik.

6. Mi a különbség a pálya és az elmozdulás között, rajzon magyarázza meg!

Pálya: amelyen a test mozog, befutott szakasza az út

Elmozdulás: végpont és a kiinduló pont között, vektormennyiség (nagyság és irány)



7. Mi az ízület abszolút és relatív szöge!

Relatív szög: testszegmentumok egymáshoz viszonyított helyzete

Abszolút szög: testszegmentumoknak a koordináta tengelyhez viszonyított helyzete

8. Definiálja a szögsebességet orvosilag és mechanikailag. Világosítsa meg a különbséget!

9. Ismertesse Newton I. törvényét!

Tehetetlenségi törvény. Minden test megtartja nyugalmi állapotát vagy egyenes vonalú egyenletes mozgását mindaddig, amíg a külső erő nem kényszeríti mozgási állapotának megváltoztatására.

10. Ismertesse Newton II. törvényét!

Dinamika alaptörvénye. A testre ható erő (F) egyenes arányos az általa létrehozott gyorsulással (a), az arányossági tényező a test tömege (m). $F=ma$

Ami itt szerepel a kidolgozásban az a dinamika alapegyenlete, ami a törvényből van levezetve. A törvény eredetileg ez:

Egy pontszerű test lendületének (impulzusának) a megváltozása egyenesen arányos és azonos irányú a testre ható, 'F' erővel. Az arányossági tényező megegyezik a test 'm' tömegével.

Képlettel: $F=dI/dt$

Ez az összefüggés akkor is érvényes, ha a tömeg idővel változik (lásd: rakéta)

http://hu.wikipedia.org/wiki/Newton_t%C3%B6rv%C3%A9nyei#Newton_m.C3.A1sodik_t.C3.B6rv.C3.A9nye_.E2.80.93_a_dinamika_alpt.C3.B6rv.C3.A9nye

11. Ismertesse Newton III. törvényét!

Hatás - ellenhatás. Ha egy testre egy másik test erőhatást fejt ki, akkor ezzel egyidejűleg mindig fellép egy vele egyenlő nagyságú, de ellentétes irányú erő.

12. Ismertesse Newton IV. törvényét!

Erőhatások függetlensége. Ha egy testre egyidejűleg több erő hat, akkor együttes hatásuk egyetlen erővel, az eredő erővel is helyettesíthető. Az eredő erő az egyes erők vektori összege.

13. Ismertesse a emberi test súlypontjának meghatározásának módszereit (Borelli, Hannavan stb)

1. Borelli (mérleg)

2. Weber testvérek (pont alátámasztás)

3. Tetem (testszegmentum) tanulmányok:

Harless: 18 szegmentum súlypontja kiegyensúlyozással, térfogat vízbemerítéssel

Braune, Fisher (Meeh): ízületi forgáspontokon szétszedett tetemeken meghatározta a súlypontot, tömeget, térfogatot

Fisher: tehetetlenségi nyomatékok meghatározása

Dempster: úrkutatás, sportolók

4. In-vivo vizsgálatok:

Steinhaus: Borelli elve, de szegmentumokra

Bernstein: reakcióerő méréssel

5. Reakcióerő mérés (súlypont) meghatározás egy vagy két dimenzióban

6. Analitikus, szegmentációs módszer

Legjobban elterjedt, mozgáselemzésekből számolt

Elvi alapja: súlypontban a testre ható erők forgatónyomatéka zérus

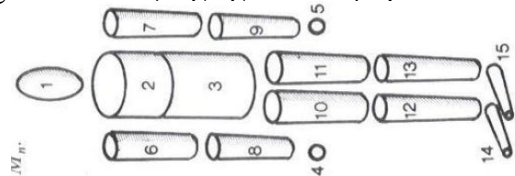
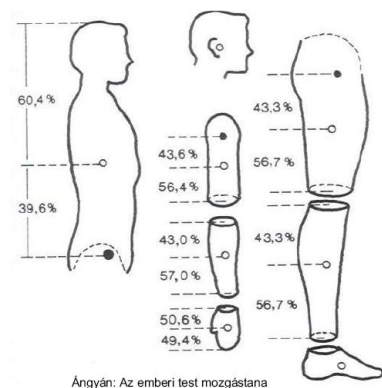
Lépések: Kimerevítés; Szegmentumokra való osztás (merev testek); Szegmentumok modellezése, rész-szegmentumok súlypontjának helye (modellek)

7. Hannavan:

Mértani testekkel közelíti

Egy dimenziós méréssel egyes szegmentumok meghatározása (végtagokat tudja pontosan meghatározni)

8. Dempster: Hasonlító szegmentumok



14. Definiálja az egyensúlyi helyzeteket!

Stabil: ha a szerkezetet bármely geometriailag lehetséges, kicsiny elmozdulás-rendszerrel kimozdítva belőle, a zavarás megszűnte után a szerkezet nem lesz egyensúlyban, hanem visszatér a vizsgált egyensúlyi állapotába.

Labilis: ha létezik olyan geometriailag lehetséges, kicsiny elmozdulásrendszer, amellyel a szerkezetet kimozdítva, az a zavarás megszűnte után nem lesz egyensúlyban, hanem távolodni fog a vizsgált egyensúlyi helyzettől.

Indifferens: ha nem labilis, és létezik a vizsgált egyensúlyi helyzetnek olyan véges környezete, amelyen belül bármely geometriailag lehetséges elmozdulásrendszerrel kimozdítva a szerkezetet, a zavarás megszűnte után az egyensúly továbbra is fennáll.

15. Definiálja a mozgásmintát!

Adott mozgást létrehozó izmok térben és időben összerendezett működése a mozgásminta

Elemi: egy ízület adott irányban végzett mozgatása, végrehajtó izmok térben és időben egymást követő aktiválása genetikailag meghatározott

Összetett: elemi mozgásmintákból épül fel, aktiválási sorrend mozgástanulás során alakul ki

16. Mi a mozgás készlet!

Elemi és összetett mozgásminták összessége, tanulással bővíthető.

17. Mi az izomtónus!

Az izmok kismértékben mindig összehúzott, feszített állapotban vannak. Ezt nevezzük izomtónusnak, mely megakadályozza testünk "összeesését". (Az állkapcsunk lefittyedne - kinyílna a szánk, az izmaink nem tudnák tartani testünket).

18. Mi az egyensúlyi, nyugalmi, feszített, izomhossz!

Egyensúlyi hossz: izom feszülése nulla (kivett izom hossza)

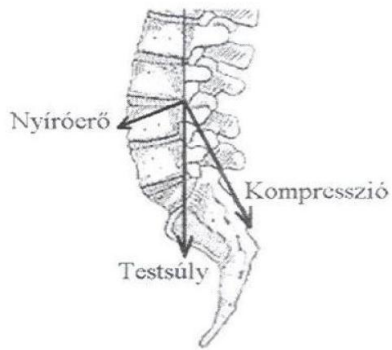
Nyugalmi hossz: az a hosszúság, amiből a legnagyobb aktív feszülés érhető el

Feszített hossz (nyúlás, rövidülés): a legnagyobb aktív feszüléskor az izom hossza

Izomtónus változhat: Idegállapot; Hormonális állapot; Betegségek

19. Milyen igénybevételek keletkeznek a gerinc lumbális szakaszán állás közben?

Keletkező igénybevételek: - Nyomóerő; - Nyíróerő (porckorong, csigolyaívek)



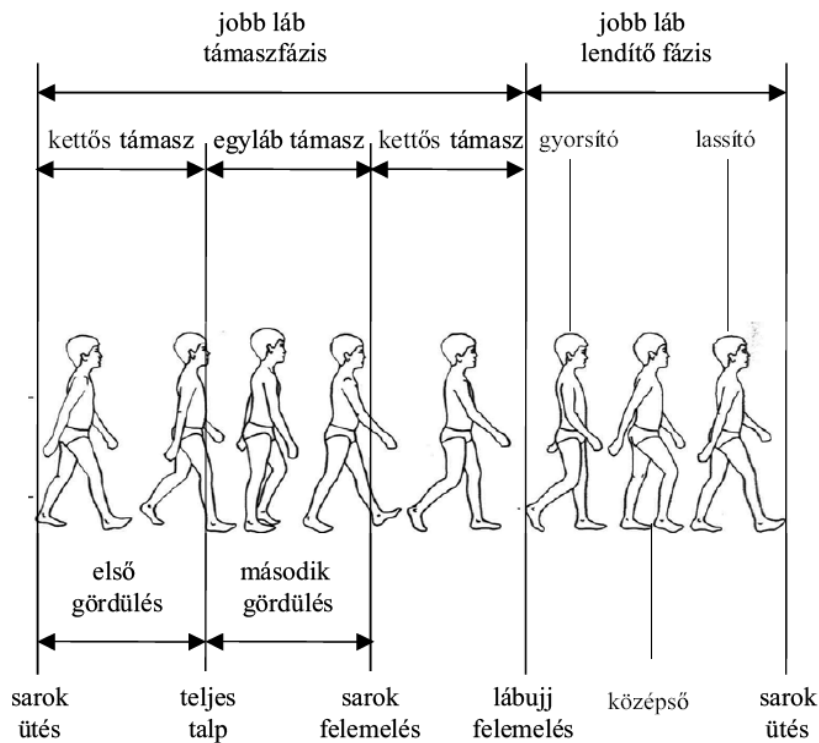
20. Definiálja a járást és azt, befolyásoló tényezőket!

Leggyakoribb helyváltoztató mozgás. Ciklikus, szimmetrikus mozgás, mert egyes szakaszai pontosan ismétlődve követik egymást. Motoros, ciklikus viselkedés.

Befolyásoló tényezők:

- Alkat (testméretek)
- Tanulás (kisgyermekkor vagy újratanulás)
- Hangulat (központi idegrendszer izgalmi állapota)

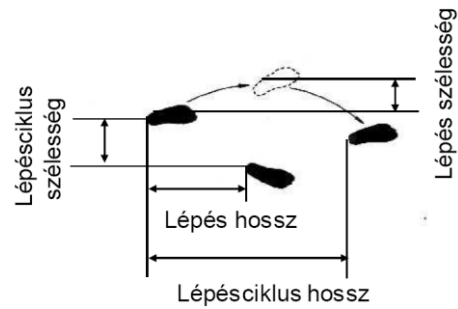
21. Definiálja a járás szakaszait!



22. Ismertesse a járás során meghatározható kinematikai jellemzőket!

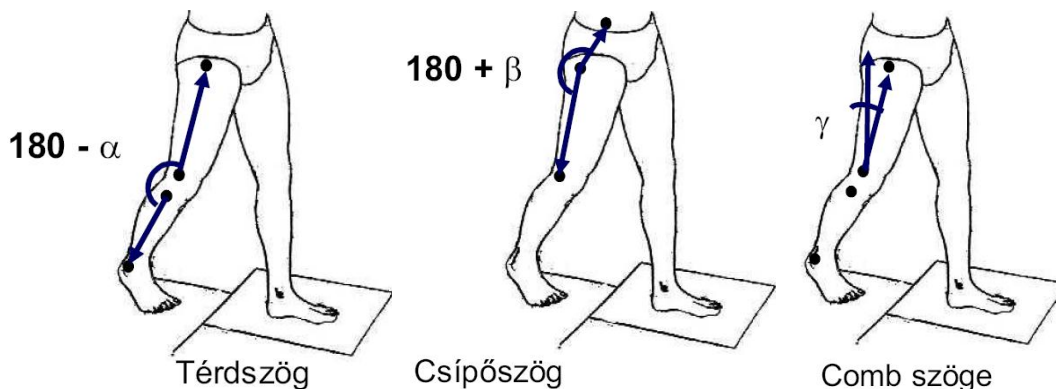
Távolság-idő paraméterek:

- Lépéshossz
- Lépésciklus hossz
- Lépésszélesség
- Lépésciklus szélesség
- Szakaszok időbeni hossza



Szögjellegű paraméterek:

- Boka, térd, csípő különböző síkokban mérhető szögei (vetített szögek)
- Testszegementumokat jellemző vektorok egymással bezárt szögei (relatív szög)
- Egyes szegmentumoknak a globális vagy a szegmentumhoz rögzített lokális koordináta rendszer tengelyeivel bezárt szöge (Euler szögek) (abszolút szögek)

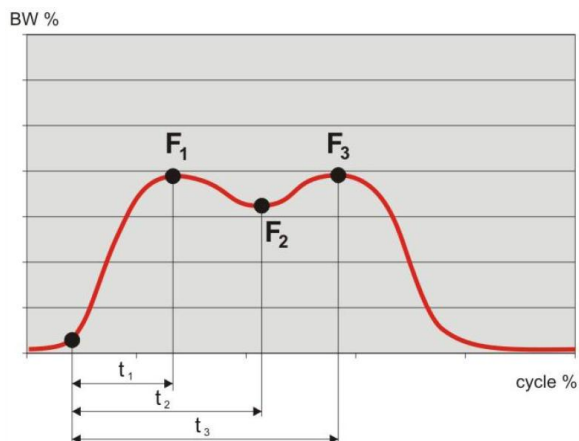


23. Ismertesse a járás során meghatározható szög illetve szögjellegű jellemzőket!

22.kérdésnél megválaszolva

24. Rajzolja fel és adja meg a legjellemzőbb pontjait a járás során rögzíthető járás ciklus-függőleges reakcióerő függvényt!

F1 = Sarokütés; F2 = Teljes talp; F3 = Sarok Felemelésekor



25. Ismertesse az abnormális járás okait!

- Idegrendszeri kórképek (pl parkinson kór, egész test előre dől),
- Agyi vérellátási zavarok okán is kordinációs zavarok lépnek fel.
- (Szülési sérülés okán legfőképp pl) kacsázó járás, jellegzetes izomcsoport bénul, csípő hajlító izmok nemfunkcionálnak.
- Steppelő járás: nem tud sarokra állni az illető, de lábujjhegyen igen, így a sarokérintés kimarad a járás fázisai közül
- Széles alapú járás: alkoholbetegség, egyensúlyi zavarok esetén kiszélesedik a járás a stabilitás végett
- Izületek hajlékonyságának elvesztése sérülésből adódóan.
- Húzódások és egyéb fájdalmak módosíthatják a járást időszakosan, bicegés

26. Ismertesse a járás típusait!

- Séta (van kettős támaszfázis)
- Futás (Van repülő fázis, azaz van olyan pillanat, amikor egyik láb sem érintkezik a talajjal)

27. Definiálja a mozgáselemzést, sorolja fel fajtáit, célját!

A különböző mozgásformák vizsgálatát nevezzük mozgáselemzésnek.

Fajtái:

- **Kinematika:** a különböző mozgásformák leírása a tér valamely viszonyítási rendszerében (pl. Descartes-féle derékszögű koordinátarendszerben) időfüggvényekkel;
- **Kinetika:** a különböző mozgásokat létrehozó erők vizsgálata, elemzése;
- **Egyéb:** izmok aktivitásának vizsgálata (elektromyográfia), reakcióidő mérése.

Céljai:

- Motoros képesség felmérése;
- Mozgástanulás, motoros memória ellenőrzése;
- Speciális mozgásmintáinak elemzése;
- Mozgászavarok, mozgáskorlátozások diagnózisa;
- A mozgásterápia és rehabilitáció eredményeinek ellenőrzése;
- A rendszeres testedzés szomamotoros hatásainak ellenőrzése;
- Mozgástani tudományos kutatás.

28. Ismertesse a mérési módszereket!

Vizsgálat módja szerint:

- In vitro vizsgálatok (halott szöveteken történő vizsgálat):
Célja: Szövetek (szalagok, izmok, csontok és egyéb) szilárdsági és alakváltozási jellemzőinek meghatározása
Módja:– Statikus (szilárdság)
– Dinamikus (szilárdság, ismétlés szám, adott ismétlés szám utáni szilárdság)
Típusa:– Húzás (izmok, szalagok, ritkán csontok)
– Nyomás (csontok)
– Hajlítás (húzás)
– Egyéb (pld. Ízületi hajlítás)
Minta mérete: – Teljes méret (nyomás esetén kihajlási probléma)
– Kivágott próbatestek
- In vivo vizsgálatok (élő embereken történő vizsgálatok bizonyos élettani funkciók elemzéséhez[mozgásvizsgálat] – ENGEDÉLYKÖTELES)
Vizsgálat típusa szerint: – Statikus (kimerevített állapot)
– Dinamikus (mozgás közben)

29. Ismertesse a képi mozgásvizsgálatok típusait, hasonlítsa össze azokat (előnyök, hátrányok, lényeges különbségek)

30. Ismertesse az egyensúlyvizsgálatok típusait!

- *Statikus (nyitott vagy csukott szem):*

- Talpnyomás eloszlás vizsgálata
- Fej mozgásának vizsgálata (Romberg-próba 1 percig csukott szemmel áll)

- *Dinamikus:*

- Gerendán való végig menetel
- Csukott szemmel helyben járás 1 percig - fejmozgás vizsgálata (Unterberger)

- *Speciális:*

- Propriocepció (mozgáskoordináció)

31. Ismertesse az EMG definícióját, típusait, alkalmazási területeit!

EMG=elektromiográfia, Harántcsikolt izmok elektromos potenciálváltozásának mérése két pont között, Rögzített ábra: elektromiogram

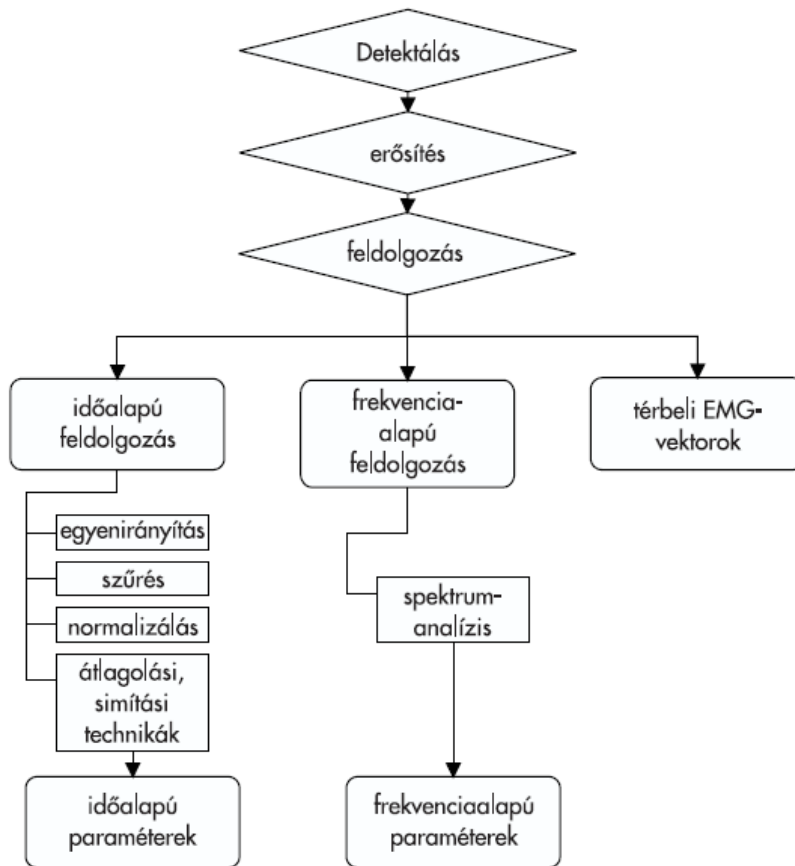
Típusai:

- Felületi (felületi izomcsoportok)
- Tű (egyres izmok, mélyizmok, fájdalmas, sterilizálás, nehezen eltalálható)
- Elvezetés módja szerint: monopolár, bipolár

Alkalmazás területei:

- Idegi vagy izomeredetű paresisek elkülönítése
- Munka, sport, ortopédiai elváltozások hatása általában az aktiválódási sorrendre
- Polifiziográfiás vizsgálatok

32. Ismertesse az EMG jelek feldolgozásának lépéseit!



33. Ismertesse az EMG vel mérhető mozgásminták jellemzőit!

Járás – alsóvégtag

34. Ismertesse a gerinc alakjának, mozgástartományának mérési módszereit!

- Passzív mozgásvizsgálat
- Reflexvizsgálat
- Röntgenvizsgálat
- Computertomographia (CT)
- Mágneses rezonancia (MR)
- Moiré-féle fényképezési eljárás
- RSA (Radiosztereometria analízis)
- Spinal mouse
- Triflexométer (elektronikus -elv)
- ZEBRIS Ultrahangalapú rendszer

Alakvizsgálatnál mérik a frontális, sagittális, transverzális projekciót, utána vizsgálják a mért relatív szögek eltérését a tradicionális elvhez képest.

Mozgástartomány vizsgálatnál Flexiót/extenziót mérnek sagittális projekcióban, az egyenes álláshoz képest, valamint laterális flexiót, azaz oldalelhajlást frontális projekciós vizsgálatnál.

35. Ismertesse a felső végtag mozgásainak mérési lehetőségeit, meghatározható paramétereit!

- A scapula mozgására kifejlesztett mérőhármás. A mozgáselemző rendszerek segítségével érzékelők és/vagy anatómiai pontok térbeli helyzetét tudjuk meghatározni.
- A kifejlesztett 16 -pontos biomechanikai modell a vállizületet alkotó csontokon és az alkaron minimálisan három anatómiai pontot vizsgál
- Paraméterek - Térbeli szögek
 - HE: a törzs és a humerus által bezárt térbeli szög (humerus eleváció)
 - ST: a törzs és a scapula által bezárt térbeli szög (scapulo-thoracalis)
 - GH: humerus és a scapula által bezárt térbeli szög (glenohumeralis)
- Két rotációs pont közötti távolság (antropometriai jellemzőktől függ)
- Rotációs pontok abszolút elmozdulása (antropometriai jellemzőktől függ)
- Rotációs pontok relatív elmozdulása (antropometriai jellemzőktől független)

36. Ismertesse a terheléses mozgásvizsgálatok mérési lehetőségeit, meghatározható paramétereiket!

- Hogyan mozognak a sportolók a „vörös kód” (anaerob átmenet) időszakában?
- A „vörös kód után (anaerob időszak) visszaáll-e a hibátlan, gazdaságos mozgás?
- Speciális kérdések az országúti kerékpárosok (FTC, magyar válogatott) esetén:
 - Szimmetrikus -e a kerékpározás, azaz a két oldal mozgása azonos-e?
 - Melyik izmok mikor lép be a mozgás létrehozásában?

Vizsgált paraméterek:

- Pulzus (fiziológiai elemzés)
- A kapilláris vér lactic-acid tartalma (fiziológiai elemzés)
- Térdszög (biomechanikai elemzés)
- Az izomaktivitás burkológörbéje (biomechanikai elemzés)

37. Ismertesse az RSA módszerek típusait, a mérés lépéseit!

Markerbázisú:

- Markerek (0.8, 1 mm átmérőjű tantalum golyó) elhelyezése
- Röntgenfelvételek készítése mérőkeret vagy mérőlap alkalmazásával
- A markerek azonosítása és koordinátáinak meghatározása röntgen-felvételeken
- A markerek térbeli koordinátáinak számítása

- Az implantátum migrációjának számítása

Modellbázisú (markermentes):

- A modell összeállítása
- A beépített implantátum kontúrjának felvétele röntgenkészülékkel
- A beépített implantátum kontúrjának számítása digitális úton
- A nem átfedő terület meghatározása

38. Ismertesse az RSA pontosságát, befolyásoló tényezőket!

Markerbázisú:

- Csontban elhelyezett marker stabilitásától
- Markerek kijelölésének pontosságától
- Képleolvasók típusától, pontosságától

Értéke:

- Transzlációs: 0.1-0.5 mm
- Rotációs: 0.15 ° - 1.15°

Modellbázisú (markermentes):

- Modell típusától, pontosságától
- Elemszámtól
- Elem típusától
- Képleolvasók típusától, pontosságától

Értéke:

- Transzlációs: 0.8-1.0 mm
- Rotációs: 1.5 ° - 2.0°

39. Ismertesse az RSA alkalmazási területeit!

1. Implantátumok migrációjának követése

- Protézisek térbeli mozgása korai és a késői lazulások
- Polietilénbetétek kopásának ellenőrzése
- Protézis geometriájának különbözőségéből adódó lazulási tendenciák megállapítása
- Cementezési technikák, különböző csontcementek összehasonlítása

2. Keresztszalag rekonstrukciók hosszú távú eredményességének követése

- Térd anterior-posterior stabilitása
- Térd rotációjának ellenőrzése

3. Bokaízület stabilitásának ellenőrzése

4. Felső és alsó ugróizületek mozgásának ellenőrzése

5. Gerinc mozgásának ellenőrzése