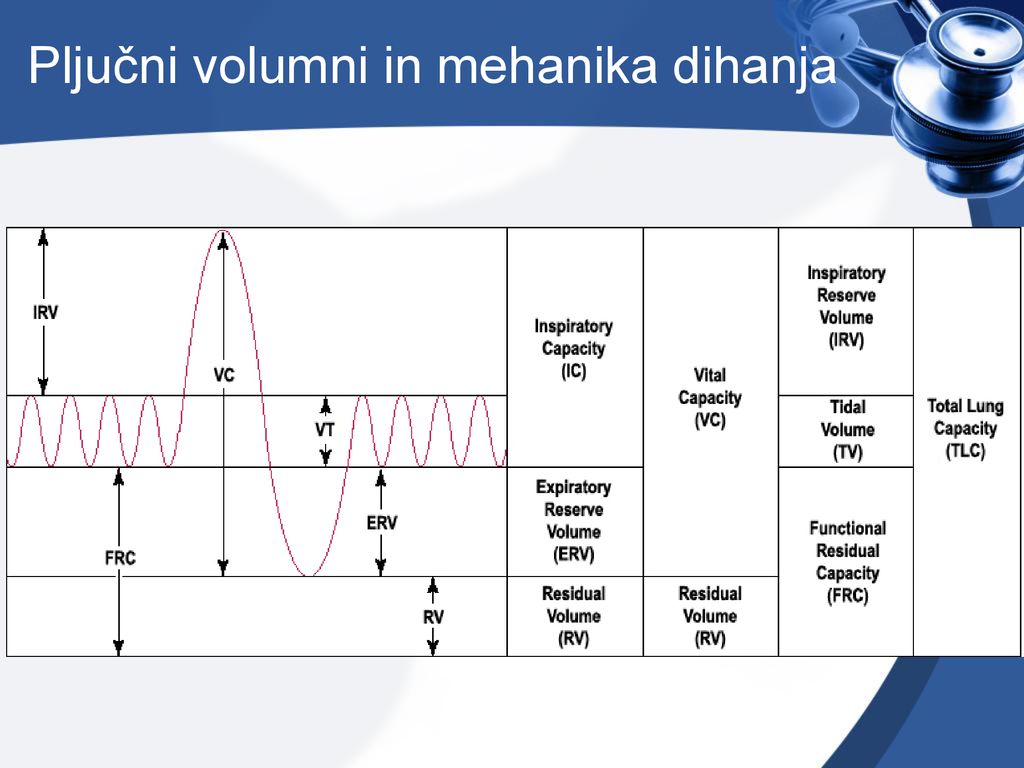
**VAJE IZ FIZIOLOGIJE ŽIVALI, 2023 – MERITVE RAZLIČNIH PARAMETROV (DIHANJE, UTRUJANJE MIŠIC, REFLEKSI)**

IME IN PRIIMEK ŠTUDENTA:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**DIHANJE - VOLUMEN IN KAPACITETA PLJUČ**



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| VOLUMEN ALI KAPACITETA | KRATICA | DEFINICIJA | POVPREČNE VREDNOSTI (MIROVANJE) (mL) |
| dihalni volumen | VT | prostornina zraka, ki ga vdihnemo ali izdihnemo pri normalnem spontanem vdihu oziroma izdihu | 500 |
| inspiracijski rezervni volumen | IRV | prostornina zraka, ki ga lahko dodatno vdihnemo po normalnem vdihu | 3100 |
| ekspiracijski rezervni volumen | ERV | volumen zraka, ki ga lahko dodatno izdihnemo po normalnem izdihu | 1200 |
| razidualni volumen | RV | prostornina zraka, ki ostane v pljučih po maksimalnem izdihu | 1200 |
| inspiratorna kapaciteta | IC | IC = TV + IRV | 3600 |
| funkcionalna rezidualna kapaciteta | FRC | FRC = RV + ERV | 2400 |
| vitalna kapaciteta | VC | max V izdihanega zraka po maksimalni inhalaciji VC = IRV + TV + ERV | 4800 |
| totalna pljučna kapaciteta | TLC | TLC = IRV + TV + ERV + RV | 6000 |

**A) VPLIV TELESNE AKTIVNOSTI NA PROSTORNINO IN KAPACITETO PLJUČ TER SATURACIJO KRVI S KISIKOM**

Za izvedbo vaje potrebujete naslednji material:

* balon, ravnilo
* 70% alkohol, vata ali brisačke
* pulzni oksimeter

**PREDVIDITE**, kako bo telesna aktivnost vplivala na VT, IRV, ERV, VC in TLC. Obkrožite pravilen odgovor:

- med vajo se bo VT povečal / zmanjšal / ostal enak

- med vajo se bo IRV povečal / zmanjšal / ostal enak

- med vajo se bo ERV povečal / zmanjšal / ostal enak

- med vajo se bo VC povečal / zmanjšal / ostal enak

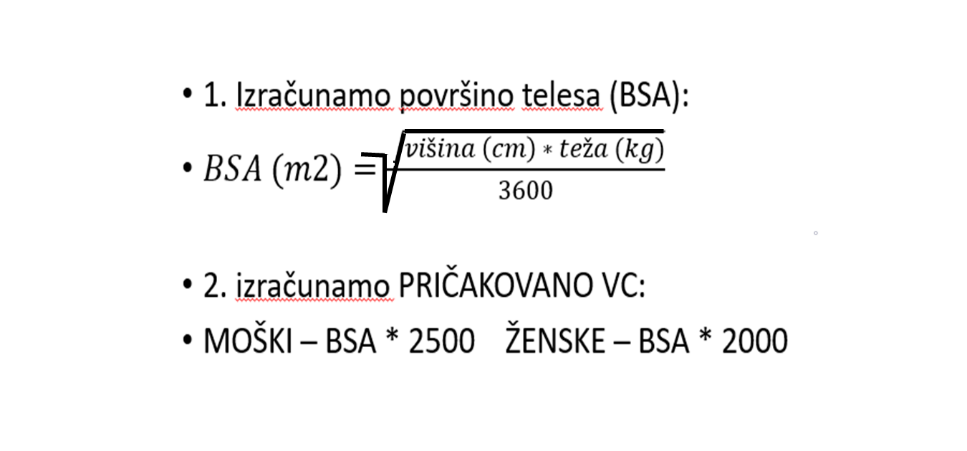
- med vajo se bo TLC povečal / zmanjšal / ostal enak

Razporedite se v skupine po 2-3 ŠTUDENTE. Določite, kdo bo “testna oseba”, kdo bo pripravil in dajal navodila testni osebi ter kdo bo zapisoval rezultate. **Testna oseba ne sme imeti težav s srcem, dihanjem in mora biti dobrega zdravja!**

ZAPIŠITE IMENA ŠTUDENTOV V VAŠI SKUPINI:

**1. VAJA: IZRAČUN PRIČAKOVANE VITALNE KAPACITETE PLJUČ**

Po spodnji formuli izračunajte in si zapišite **vašo** pričakovano kapaciteto pljuč:

****

VAŠA PRIČAKOVANA VITALNA KAPACITETA PLJUČ – izračun:

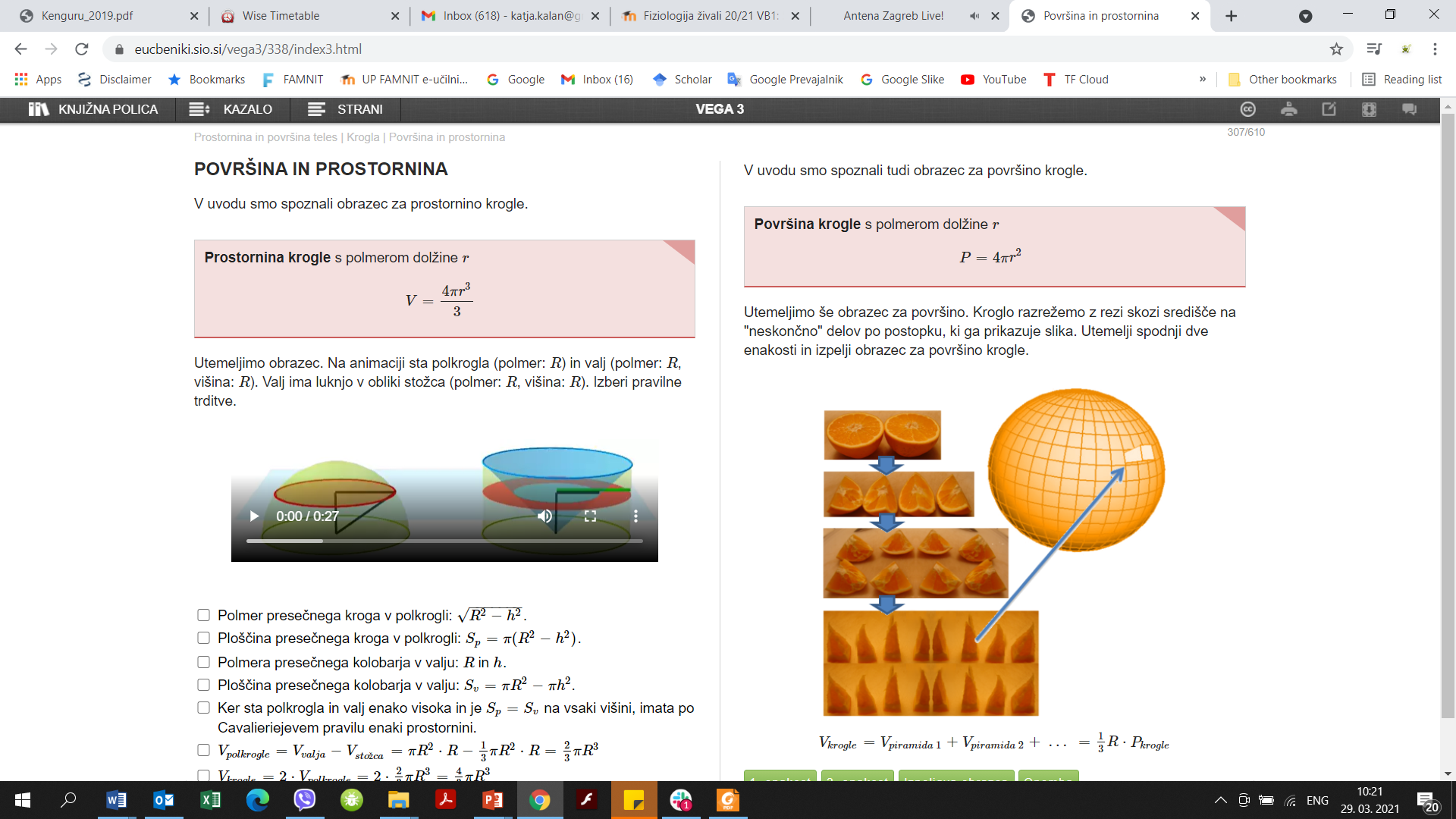
**2. MERJENJE SATURACIJE**

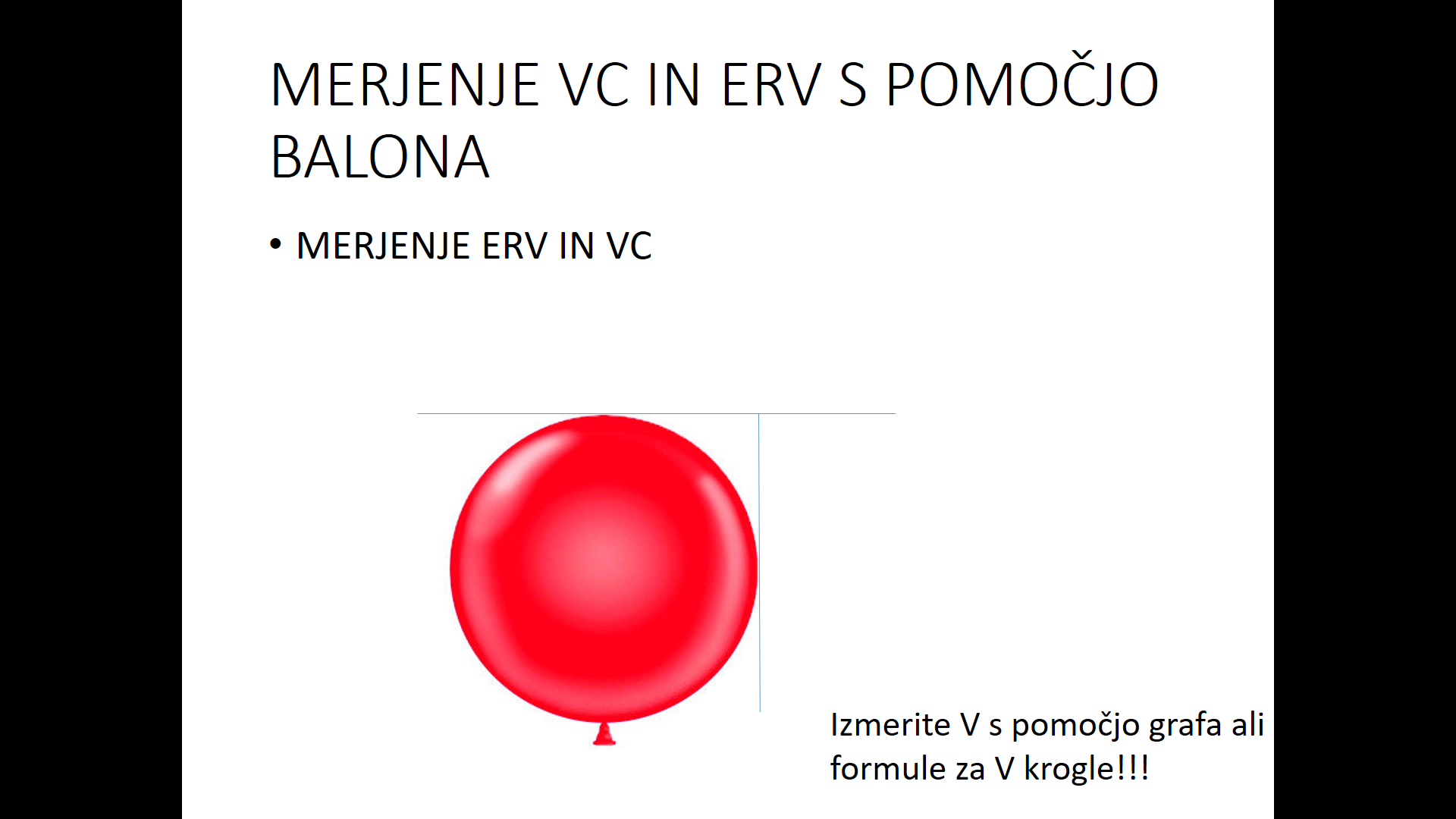
* S pulznim oksimetrom izmerite saturacijo krvi s kisikom testiranca v mirovanju. Vrednosti zapišite v spodnjo tabelo.

**3. MERITVE IN IZRAČUNI EKSPIRACIJSKEGA REZERVNEGA VOLUMNA IN AKTUALNE VITALNE KAPACITETE PLJUČ S POMOČJO BALONA - V MIROVANJU**

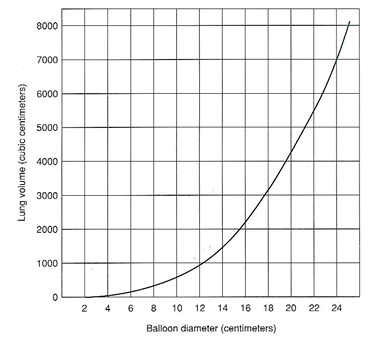
**Dihalne volumne boste merili in računali s pomočjo balona. Za izračun volumna balona lahko uporabite dve metodi:**

**Izmerite premer balona in:**

1. **Izračunate V s formulo za izračun prostornine krogle**



1. **Izmerite V preko spodnjega grafa**

****

**MERJENJE VC IN ERV:**

1. Ko merite **VC**, naj testiranec najprej naredi dva do tri normalne vdihe, nato pa naredi globok vdih in globok izdih V BALON.

* Ko je balon napihjnjen, ga stistite, sošolci pa naj s pomočjo ravnila izmerijo njegov premer. Iz dobljenih rezultatov izračunajte volumen zraka v balonu.
* **Meritve ponovite trikrat.**

1. Testiranec naj nekajkrat normalno diha. Ko merite **ERV**, mora testiranec dvakrat ali trikrat normalno vdihniti, nato pa izdihniti čim več zraka kot je možno V BALON. Pri tej meritvi testiranec diha normalno in pred pihanjem v balon ne vdihne globoko. **Spodbujajte testiranca, naj izdiha čim več zraka kot lahko**!

* Ko je balon napihjnjen, ga držite s prsti zaprtega, sošolci pa naj s pomočjo ravnila izmerijo njegov premer. Iz dobljenih rezultatov izračunajte volumen zraka v balonu.
* **Meritve ponovite trikrat.**

**Vrednosti ERV in VC zapišite v spodnjo tabelo.**

**3. MERJENJE ERV IN VC ter SATURACIJE PO TELESNI AKTIVNOSTI**

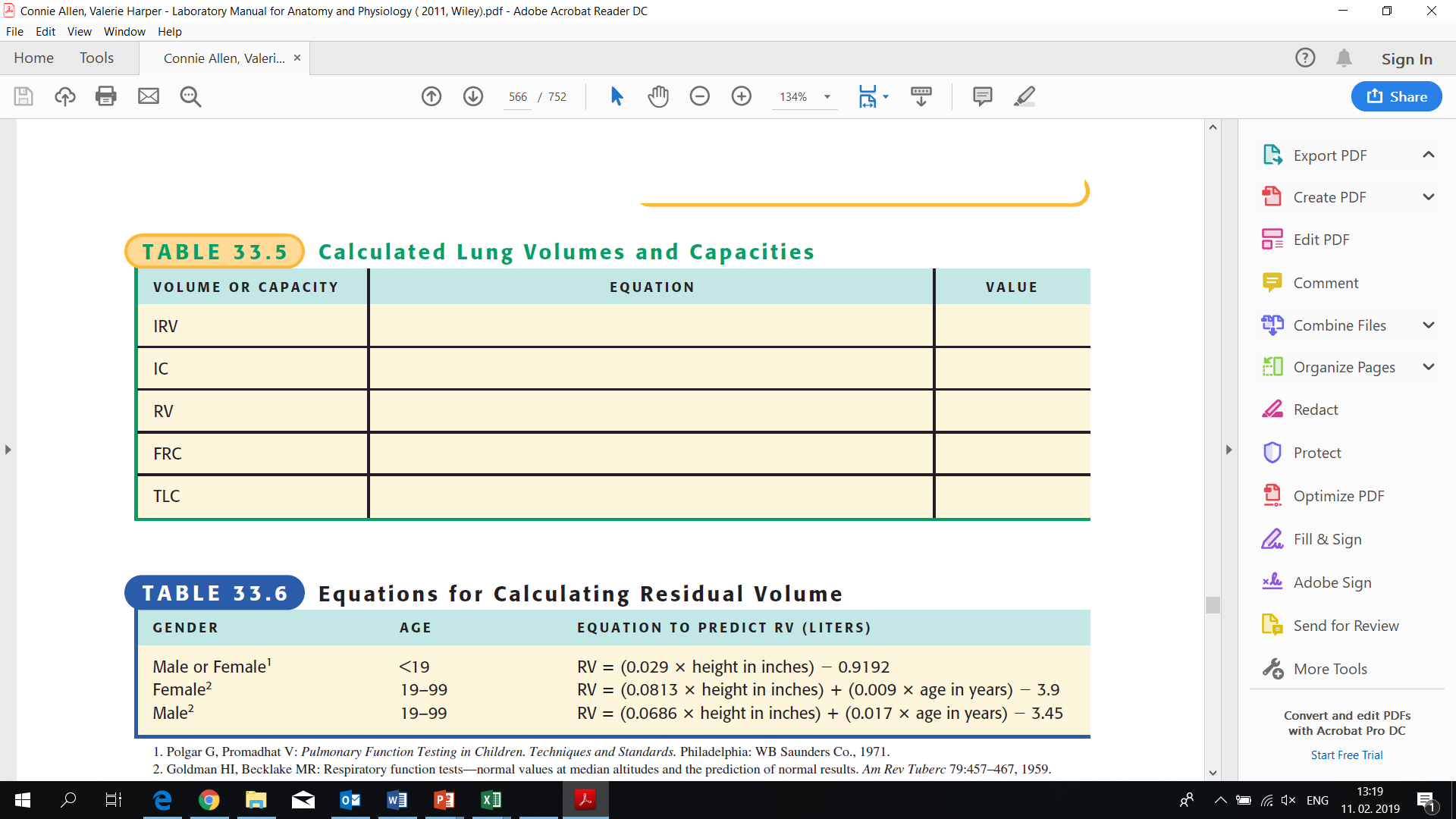
* testiranec naj teče (lahko na mestu) za 5 min
* izmerite ERV in VC s pomočjo balona kot v prejšnji vaji
* **istočasno** naj oseba, ki zapisuje rezultate, testirancu izmeri še saturacijo krvi s kisikom in si jo zapiše.
* izmerite PEF kot v prejšnji vaji

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Mirovanje | VREDNOST 1 | VREDNOST 2 | VREDNOST 3 | POVPREČJE |
| SATURACIJA | / | / | / |  |
| ERV |  |  |  |  |
| VC |  |  |  |  |
| PO TELESNI AKTIVNOSTI | VREDNOST 1 | VREDNOST 2 | VREDNOST 3 | POVPREČJE |
| SATURACIJA | / | / | / |  |
| ERV (ml) |  |  |  |  |
| VC (ml) |  |  |  |  |

**NAKNADNI IZRAČUNI:**

Izračunajte **RV**, **IC** in **TLC** in jih vpišite v spodnjo tabelo.

* Uporabite spodnjo tabelo, po kateri lahko izračunate **RV** glede na spol in starost.



* 1inch = 0.0254 m

Izračunajte IC in TLC.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MIROVANJE** | **Enačba** | **Vrednost** |
| **RV** |  |  |
| **IC** |  |  |
| **TLC** |  |  |
| **TELESNA AKTIVNOST** | **Enačba** | **Vrednost** |
| **RV** |  |  |
| **IC** |  |  |
| **TLC** |  |  |

**VREDNOTENJE REZULTATOV:**

1. Kako so se posamezni volumni in kapacitete spreminjali po telesni aktivnosti?
2. Ali so rezultati pričakovani? Če niso, pokomentirajte razloge, zakaj so rezultati drugačni od pričakovanj!
3. S telesno aktivnostjo se TV spremeni. Navedite, kako se spremeni ter zakaj pride do tega pojava!

4. Navedite, ali je prišlo do odstopanj med pričakovano VC pljuč in izmerjeno v mirovanju s pomočjo balona. Če je prišlo do odstopanj, to preračunajte v odstotke in navedite, zakaj je prišlo do takih odstopanj.

5. Navedite, kako se je spremenila saturacija krvi s kisikom po telesni vadbi ter zakaj je prišlo do sprememb.

**B) TVORJENJE BIKARBONATA IN VODIKOVIH IONOV**

* papirnata vrečka, slamice,
* 50-mL čaše, 100-mL čaše, 25-mL merilni valji,
* pH lističi,
* štoparica,
* deionizirana voda

**PREDVIDITE, kako bo dihanje v vodo po telesni aktivnosti vplivalo na Ph vode!**

**IZVEDBA VAJE:**

Razporedite se v skupine po 3 študente. Določite, kdo bo “testna oseba”, kdo bo pripravil eksperiment, kdo bo pripravil in dajal navodila testni osebi ter kdo bo zapisoval rezultate.

Izvedba vaje:

* 20 mL deionizirane vode nalijte v 50 Ml čašo ter izmerite Ph.
* Preštejte, koliko vdihov (izdihov) naredi terstiranec v minuti in vrednosti zapišite v tabelo.
* Testiranec naj naredi globok vdih in po slamici naj piha v vodo za 10 sekund. Ponovite še 3x.
* Izmerite Ph vode.
* Izlijte vodo in umijte čašo z deionizirano vodo.
* Ponovno napolnite čašo z 20 ml deionizirane vode in izmerite Ph.
* Testiranec naj teče na miru ali pa hitro hodi po stopnicah vsaj 3 minute.
* Takoj ko testiranec zaključi s telesno aktivnostjo, naj močno zajame zrak in po slamici naj piha v vodo 4x po 10 sekund.
* Takoj izmerite Ph vode.
* Takoj zatem zapišite tudi št. vdihov na minuto testiranca po telesni aktivnosti.
* Izlijte vodo.

Izmerite spremembo pH po izdihu v vodo, pred in po telesni aktivnosti. Vrednosti zapišite v tabelo.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Št. Vdihov/min | Kontrolni pH | Eksperimentalni pH | % spremembe v pH | Razredna povprečna sprememba pH |
| Mirovanje |  |  |  |  |  |
| Po telesni aktivnosti |  |  |  |  |  |

**VREDNOTENJE REZULTATOV:**

1. Razložite, kako pihanje v vodo vpliva na spremembe Ph vode!
2. Opišite, kako se koncentracije vodikovih in bikarbonatnih ionov spremenijo s spremembami Ph.
3. Opišite, zakaj se s telesno aktivnostjo spremenita Ph in stopnja dihanja.
4. V enem ali dveh stavkih zapišite, kako telesna aktivnost vpliva na spremembe Ph, ki nato vodijo tudi v spremembe stopnje dihanja.

**MIŠICE – UTRUJANJE PREČNO-PROGASTIH SKELETNIH MIŠIC**

**VAJA:**

**Določanje dominantne roke**

* razdelite se v skupine po 2 študenta
* na dinamometru z vijakom nastavite primeren položaj za optimalen oprijem roke
* nastavite vaš spol in starost
* testiranec naj pri merjenju stoji pokonci, roko naj ima ob telesu pod kotom 90°, roke naj med meritvami ne premika
* meritve opravljate za levo in desno roko,
* testiranec pri vsaki meritvi dinamometer kolikor se da močno stisne za 5 sek. Oseba, ki zapisuje rezultate, naj testiranca spodbuja, gleda na uro ter zapisuje rezultate
* meritve vpišite v spodnjo tabelo
* dominantna roka je tista, ki je pri stisku dosegla večjo moč (ponavadi tista, s katero pišete):

|  |  |
| --- | --- |
|  | **MAKSIMALEN STISK - MOČ** |
| **DESNA ROKA** |  |
| **LEVA ROKA** |  |

**MERITVE UTRUJANJA MIŠICE**

* meritve utrujanja mišice naredite za dominantno roko
* naredite 5 meritev po 5 sek, med meritvami naj bodo 15 sek intervali
* oseba, ki beleži rezultate, naj bo pozorna na čas meritev!
* zamenjajte se, meritve naj opravi druga oseba
* v tabelo vpišete svoje rezultate

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1. meritev | 1. meritev | 1. meritev | 1. meritev | 1. meritev |
| 15 sek pavza |  |  |  |  |  |

**VREDNOTENJE REZULTATOV:**

1. Kako se razlikuje moč stiska med levo in desno roko. Katera je dominantna? Zakaj se stisk dominantne roke razlikuje od druge roke?
2. Kako se moč kontrakcije skeletne prečno progaste mišice spreminja v času (med utrujanjem)?
3. Kakšni so možni razlogi za utrujanje mišic?
4. Vmesne pavze omogočajo mišici, da se relaksira. S tem bo v daljšem časovnem obdobju proizvedla več moči, kot pa če je konstantno skrčena. Razložite, zakaj pride do tega!
5. Navedite nekaj načinov, kako lahko ljudje vplivajo na kasnejše pojavljanje utrujenosti mišic ko konstantno uporabljajo določene skeletne mišice (npr. med vadbo).

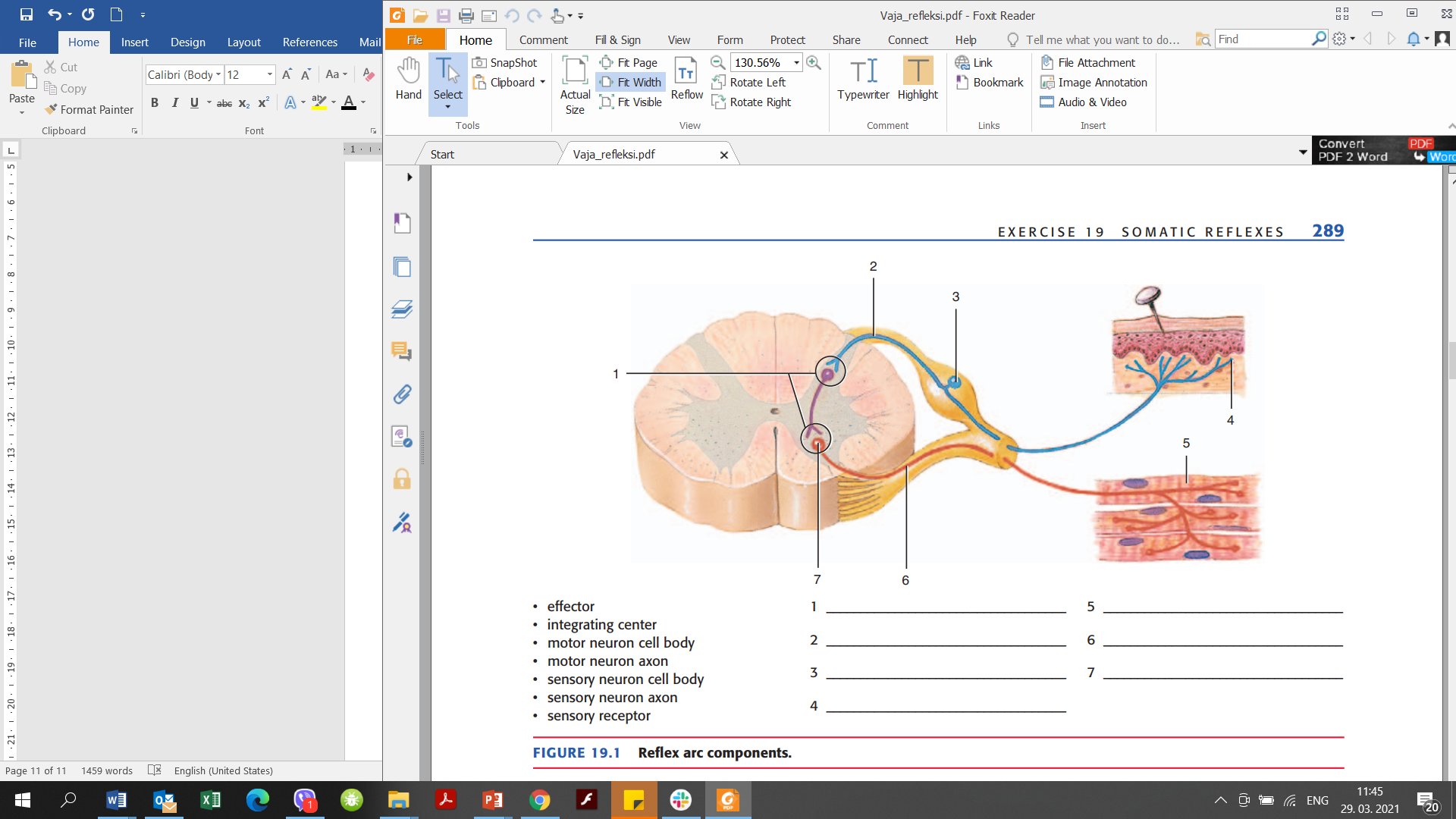
**SOMATSKI REFLEKSI**

1. Navedite, ali so refleksi v spodnji tabeli avtonomni ali somatski ter ali je pri njih udeležen hrtbtenjačni ali možganski živec:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Somatski ali avtonomni | Možganski ali hrbtenjačni živec |
| Odmik stopala ob stimulaciji ahilove tetive |  |  |
| Slinjenje ob dodatku limoninega soka na jezik |  |  |
| Mežikanje ob dotiku leče |  |  |
| Odmik roke ob dotiku vročega predmeta |  |  |

1. a) Spodnjim izrazom zapišite ustrezno številko, ki je prikazana na spodnji sliki refleksnega loka:

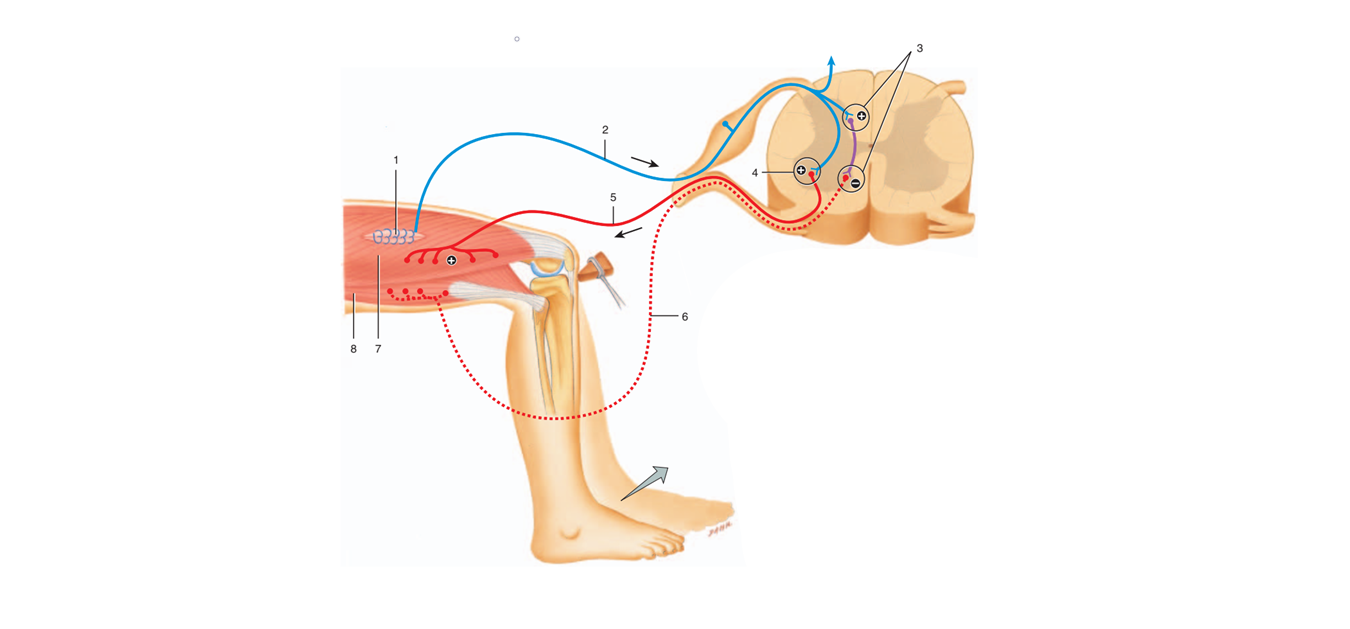
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Efektor |  | Telo senzoričnega nevrona |  |
| Integracijski center |  | Akson senzoričnega nevrona |  |
| Telo motoričnega nevrona |  | Receptorsko območje nevrona |  |
| Akson motoričnega nevrona |  |



1. Ali je refleksi lok na zgornji sliki monosinaptičen ali polisinaptičen?
2. Ali je refleks na zgornji sliki ipsilateralen ali kontralateralen?
3. PATELARNI REFLEKS

a) Spodnjim izrazom zapišite ustrezno številko, ki je prikazana na spodnji sliki refleksnega loka IN recipročne inervacije:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Efektor patelarnega refl. Loka |  | Motorični nevron patelarnega refl. Loka |  |
| Efektor za recipročno inervacijo |  | Motorični nevron za recipročno inervacijo |  |
| Integracijski center patelarnega refl. Loka |  | Senzorični nevron |  |
| Integracijski center za recipročno inervacijo |  | Receptor |  |



B) MERITVE PATELARNEGA REFLEKSNEGA LOKA

- Testiranec naj sedi na koncu mize ali visokega stola (tako da noga relaksirano visi iz mize)

- potipajte pogačico in jamico na goleni, potipajte patelarni ligament (kito) med njima

- S koničastim delom refleksnega kladiva nežno ampak a trdno tapkajte ligament pod pogačico

- čeprav je ocenjevanje subjektivno, ocenite odmik noge (ustrezno obkrožite v spodnji tabeli):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0 brez odziva (hiporefleksivno) | 2 normalni odziv | 4 pretirani refleks (hiperrefleksiven) |
| 1 majhen odziv (hiporefleksiven) | 3 nad normalnim odzivom |  |

* Sedaj naj testiranec obe roki stegne pred sabo, jih prime skupaj in vleče narazen v nasprotno stran. To vodi v pojačanje patelarnega refleksnega loka.
* Medtem ko testiranec vleče roki narazen, naj druga oseba ponovno preveri patelarni refleksni lok.
* Zapišite, kakšen je sedaj odmik noge glede na vrednosti iz zgornje tabele): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

C) MERITVE BICEPSNEGA REFLEKSNEGA LOKA

* testiranec naj stoji s popolnoma sproščeno rook, ki naj visi ob telesu.
* testiranca prosite, naj izometrično skrči mišico biceps, da lahko začutite kito v antekubitalni jami.
* Po lociranju kite naj se testiranec sprosti, vi pa položite palec nad kito.
* Nežno, a trdno tapkajte vaš palec s koničastim koncem refleksnega kladiva.
* Rezultati refleksa bicepsa: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0 brez odziva (hiporefleksivno) | 2 normalni odziv | 4 pretirani refleks (hiperrefleksiven) |
| 1 majhen odziv (hiporefleksiven) | 3 nad normalnim odzivom |  |

* Če refleksa ni, naj preiskovanec stisne zobe in znova poskusi z refleksnim testom.
* Okrepljeni rezultati refleksa bicepsa: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

D) MERITVE TRICEPSNEGA REFLEKSNEGA LOKA

* testiranec naj stoji s popolnoma sproščeno rook, ki naj visi ob telesu.
* začutite kito tricepsa, medtem ko testiranec izometrično krči mišice tricepsa.
* Držite prst na tetivi in testiranec naj roko upogne čez sprednji del telesa.
* Testiranec naj podpira roko tako, da jo drži v drugi roki.
* Z ostrim koncem refleksnega kladiva tapkajte kito tricepsa.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0 brez odziva (hiporefleksivno) | 2 normalni odziv | 4 pretirani refleks (hiperrefleksiven) |
| 1 majhen odziv (hiporefleksiven) | 3 nad normalnim odzivom |  |

* Če refleksa ni, naj preiskovanec stisne zobe in poskusi znova.
* Okrepljeni rezultati refleksa tricepsa: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

E) STOPALNI ODZIV

* Testiranec naj sedi z nogo, podprto in sproščeno.
* S kovinskim koncem refleksnega kladiva pogladite spodnjo površino stopala. Začnite na peti, nadaljujte navzgor po bočni strani stopala in končajte na območju palca.
* Rezultati stopalnega odziva: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0 brez odziva (hiporefleksivno) | 2 normalni odziv | 4 pretirani refleks (hiperrefleksiven) |
| 1 majhen odziv (hiporefleksiven) | 3 nad normalnim odzivom |  |

VPRAŠANJA

1. Razložite, kaj je refleks.
2. Opišite razliko med somatskim in visceralnim refleksom.
3. Opišite razliko med ipsilateralnim in kontralateralnim refleksnim lokom.
4. Razložite, kaj pomeni recipročna inervacija.
5. Poimenujte 5 komponent refleksnega loka po vrstnem redu:

-

-

-

-

-

1. Koliko nevronov je v monosinaptičnem refleksnem loku? Koliko sinaps je v integracijskem centru?

Št nevronov:

Št sinaps:

1. Koliko nevronov je v polisinaptičnem refleksnem loku? Koliko sinaps je v polisinaptičnem refleksnem loku z dvema internevronoma v integracijskem centru?

Št nevronov:

Št sinaps:

1. S katerim nevronom senzorični nevron tvori sinapso v monosinaptičnem refleksnem loku?
2. S katerim nevronom senzorični nevron tvori sinapso v polisinaptičnem refleksnem loku?
3. Je patelarni refleks ipsilateralni ali kontralateralni?
4. Ali so med patelarnim refleksom motorični nevroni, ki oskrbujejo kite stegna, stimulirani ali zavirani?
5. Opišite učinek držanja rok skupaj in vlečenja rok na patelarni refleks.
6. Poimenujte antagonistične mišice, ki so inhibirane pri recipročni inervaciji, ko testiramo bicepsni refleksni lok.