

Protokol

Reflexy u člověka

Metody a postupy

TABULKA 1 VYŠETŘOVANÉ REFLEXY.

C – CERVIKÁLNÍ, TH – TORAKÁLNÍ, L – LUMBÁLNÍ, S – SAKRÁLNÍ SEGMENT MÍŠNÍ

Reflex	Aferentní dráha	Centrum	Eferentní dráha
<i>Proprioceptivní reflexy</i>			
Maseterový	n.mandibularis	Pons Varoli	n.mandibularis
Nasopalpebrální	n. ophthalmicus	Pons Varoli	n.facialis
Bicipitální	n.musculocutaneus	C5	n.musculocutaneus
Styloradiální	n.medianus	C6	n.musculocutaneus
Tricipitální	n.radialis	C7	n.radialis
Patelární	<i>n.femoralis</i>	L2-4	n.femoralis
Reflex Achillovy šlachy	n.tibialis	L5-S2	n.tibialis
Medioplantární	n.tibialis	L5-S2	n.tibialis
<i>Exteroceptivní reflexy</i>			
Korneální	n.ophthalmicus	Pons Varoli	n.faciális
Patrový	n.maxillaris	Pons Varoli	n.accessorius
Epigastrický	nn.intercostales 7-9	Th 7-9	nn.intercostales 7-9
Mesogastrický	nn.intercostales 9-10	Th 9-10	nn.intercostales 9-10
Hypogastrický	nn.intercostales 10-12	Th 10-12	nn.intercostales 10-12
Plantární	n.tibialis	L5-S2	n.tibialis
Smyslové reflexy	n.opticus	Mesencephalon	n.oculomotorius
Reakce na světlo	n.opticus	Tectum	n.facialis
Mžikací reflex			

Mimo reflexy vyšetřované při klinickém neurologickém vyšetření, na které je zaměřeno toto praktikum, probíhá v našem těle velké množství dalších reflexních dějů, jako například baroreflex, respirační ochranné reflexy – kýchací, kašlací, dávící a mnoho dalších. Výčet všech těchto reflexních jevů z daleka přesahuje záměry tohoto cvičení.

Při vyšetření reflexů je hodnocena:

1. vybavitelnost reflexu – každý reflex může chybět v určitém procentu případů i u zdravého jedince.
2. kvantitativní změny odpovědi – zeslabení (hyporeflexie) nebo zesílení (hyperreflexie) odpovědi, případně rozšíření reflexogenní zóny, tj. zvětšení plochy, odkud lze reflex vyvolat.
3. kvalitativní změny odpovědi – na stejný podnět dostáváme odpověď jiného druhu než normálně (kyvadlový reflex, iradiace reflexu aj.).

Vždy **srovnáváme** odpovědi stejných reflexů **pravé a levé strany těla** a zjišťujeme, zda kvalita i kvantita odpovědi je stejná na obou stranách. Jednostranné změny, i slabé, jsou u některých reflexů závažnější nežli oboustranné. Při některých poruchách ústředního nervstva se objevují další normálně nevybavitelné reflexy, tzv. reflexy patologické.

TABULKA 2 STUPNICE VYUŽÍVANÁ V KLINICE K HODNOCENÍ REFLEXNÍ ODPOVĚDI

Stupeň	Popis
0	Nepřítomný
1 NEBO +	Hyporeflexie
2 NEBO ++	Normální odpověď
3 NEBO +++	Hyperreflexie bez klonu
4 NEBO ++++	Hyperreflexie s klonem

Potřeby

Neurologická kladívka, dřevěná špachtle,

Postup práce

Většinu reflexů vybavujeme rychlým pružným zhoupnutím kladívka v místě příslušných receptorů. Úder kladívka je dobře si nejdříve vyzkoušet, např. na stole, aby byl přiměřeně silný (nebolestivý), rychlý a přesný.

Končetiny, případně svalové skupiny zúčastněné na reflexní odpovědi, musí být dostatečně uvolněny, čehož docílíme obvykle podepřením vyšetřované končetiny v semiflexi nebo semipronaci (rukou či jiným způsobem). Jestliže se nám nepodaří reflex vybavit ani při správném postupu, zkusíme zlepšit vybavitelnost tzv. **zesilovacími manévry**, spočívajícími ve zvýšení svalového tonu aktivací gama motoneuronu a zároveň v odvrácení pozornosti jedince a tím lepší relaxaci. Gama motoneurony inervují intrafuzální vlákna, jejichž kontrakce vede k zvýšení citlivosti svalového vřetenka. Při **Jendrassikově manévru** vyšetřovaný zaklesne ruce do sebe a snaží se je usilovně roztáhnout. Někdy musíme odvést i pozornost vyšetřovaného např. tím, že mu uložíme provádět během vyšetření jednoduchý početní úkon (počítání číselných řad pozpátku aj.).

Vyvolávané reflexy

Proprioceptivní reflexy (myotatické, napínací)

- *Reflex masseterový* – úder na palec vyšetřujícího položený na bradu vyšetřovaného s pootevřenými ústy vede k reflexnímu skusu
- *Reflex nasopalpebrální* – lehký úder nad kořen nosu do oblasti glabely vede k sevření víček
- *Reflex bicipitální* – úder na úponovou šlachu m. biceps brachii při semiflektovaném předloktí vyvolá flexi předloktí
- *Reflex stylo-radialní* – úder na palmární plochu processus stylo-radialis radii při semiflektovaném a semipronovaném předloktí vyvolá pronaci a flexi předloktí.
- *Reflex tricipitální* – flektovanou končetinu podepřeme rukou nad loktem a úderem na šlachu m. triceps brachii nad olecranonem ulny vyvoláme extenzi předloktí
- *Reflex patelární* – vyšetřovaný přeloží jednu nohu přes druhou, případně si ji sami nadzvedneme rukou v podkolení. Úderem na šlachu pod patellou vyvoláme extenzi bérce.
- *Reflex šlachy Achillovy* – vyšetřovaný poklekne jednou nohou na židli, nebo mu nohu přidržíme rukou ve flexi a úderem na Achillovu šlachu vyvoláme plantární flexi nohy
- *Reflex medioplantární* – poklepem do středu plosky nohy vyvoláme plantární flexi nohy

Reflexy exteroceptivní (kožní a slizniční)

- *Reflex korneální* – lehký dotek vatovým smotkem rohovky vede k sevření víček
- *Reflex patrový* – dotyk měkkého parta špachtlí vede k jeho zvednutí
- *Reflex epigastrický, mesogastrický, hypogastrický* – hrotem obráceného kladívka přejeďeme lehce a rychle kůži příslušné oblasti břicha v příčném směru směrem ke střední rovině, čímž vyvoláme stah břišního svalstva
- *Reflex plantární* – hrotem obráceného kladívka přejeďeme s mírným tlakem zevní stranu plosky nohy, nastane plantární flexe a addukce prstů (při poškození pyramidových drah vyvoláme tímto způsobem tzv. Babinského fenomén, nastane dorzální flexe prstů s vějířovitým roztažením)

Reflexy smyslové

- *Zornicové reakce* – na různé podněty reagují zornice zúžením (mióza) nebo rozšířením (mydriáza). Všimáme si hbitosti reakce a její velikosti na obou zornicích.
 - *Reakce na světlo* – při osvitě oka se zornice zúží, tzv. přímá reakce. Současně reaguje zúžením i zornice druhého oka, tzv. konsenzuální (nepřímá) reakce.
 - *Reakce na konvergenci* – vyšetřovaný sleduje očima prst, který rychle přibližujeme k jeho očím. Při pohledu do blízka (konvergence) nastane zúžení, při pohledu do dálky (divergence) rozšíření zornic.
 - *Reakce na bolest* – silný bolestivý podnět vede k rozšíření zornic
- *Mžikací reflex* – prudké přiblížení dlaně k oku vyšetřovaného vyvolá sevření víček

Vyhodnocení

TABULKA 3 K HODNOCENÍ VÁMI VYBAVENÝCH REFLEXŮ VYUŽIJTE KLINICKY UŽÍVANÉ STUPŇOVÁNÍ UVEDENÉ V TABULCE 2 A POZOROVÁNÍ ZAPIŠTE DO TABULKY.

Reflex	Pravá strana	Levá strana	Reflex	Pravá strana	Levá strana
Maseterový			Patrový		
Nasopalpebrální			Epigastrický		
Bicipitální			Mesogastrický		
Styloradiální			Hypogastrický		
Tricipitální			Plantární		
Patelární			Reakce na světlo – přímá		
Reflex Achillovy šlachy			Reakce na světlo - nepřímá		
Medioplantární			Reakce na konvergenci		
Korneální			Mžikací reakce		

Závěr

Vysvětlete svými slovy smysl vyšetření reflexů.

.....

Vyjádřete se k možným situacím způsobujícím nevybavnost reflexu, po případě jak se jí vyhnout.

.....

Protokol

Reflex Achillovy šlachy

Metoda a postup

Princip metody

Reflex Achillovy šlachy je registrován pomocí goniometru – přístroje snímajícího změny úhlu mezi lýtkem a chodidlem, a pomocí elektrod snímajících elektrickou aktivitu lýtkového svalu. Výsledkem je záznam obsahující následující události.

Okamžik stimulace je společný pro všechny kanály a zobrazuje se jako svislá značka ve třetím kanálu EMG v čase 0 s (Obrázek 16).

Kanál 1: *movement* Záznam mechanické odpovědi reflexu Achillovy šlachy (ohyb chodidla). Na začátku se objevuje jeden nebo více krátkých hrotnatých úvodních kmitů, vyvolaných úderem kladívka. Následuje negativní vlna: sestupná část vlny odpovídá stahu svalu, vrchol v čase Δt_4 odpovídá ukončení stahu svalu a vzestupná část vlny odpovídá relaxaci svalu. Zpoždění mezi začátkem elektrické aktivity a zahájením stahu svalu se nazývá elektromechanická latence (EML).

Kanál 2: *Velocity* Záznam *rychlosti* mechanické odpovědi reflexu Achillovy šlachy (ohyb chodidla). Úvodní kmity jsou stimulační artefakty. Následuje negativní vlna – kontrakce; vrchol vlny v čase Δt_3 odpovídá maximální rychlosti dosažené během stahu svalu. Positivní vlna – relaxace, směřuje na opačnou stranu než vlna kontrakční; vrchol vlny v čase Δt_5 odpovídá maximální rychlosti dosažené během uvolnění svalu.

Kanál 3: *EMG*

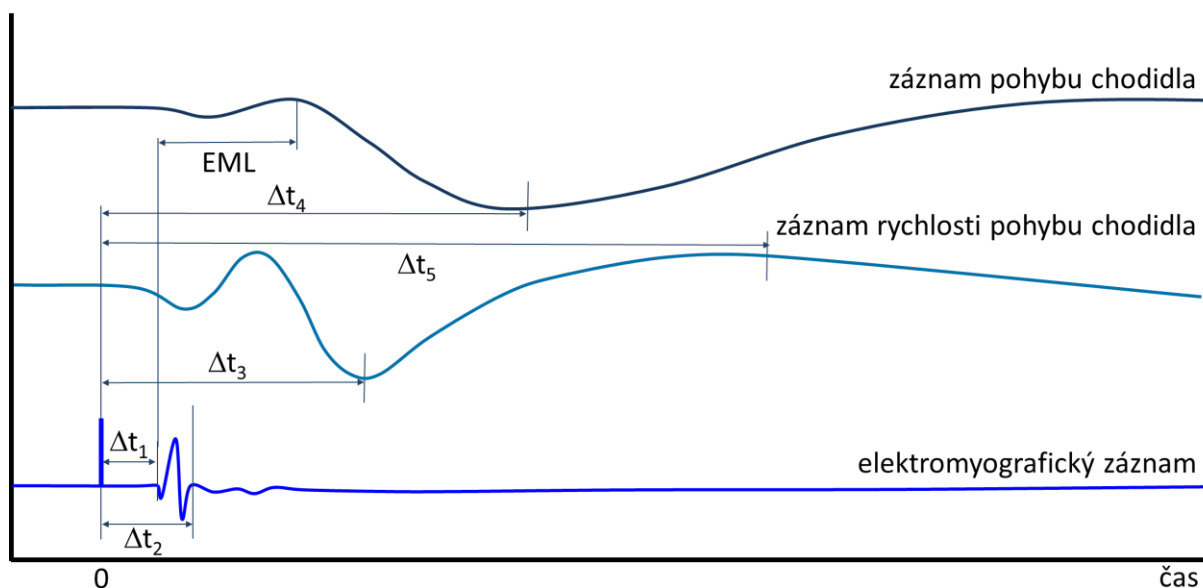
Záznam elektrické odpovědi reflexu Achillovy šlachy elektromyografickou metodou. S latencí Δt_1 od okamžiku stimulace se objevuje obraz elektrické aktivace svalu. Latence Δt_2 ukončuje elektrickou aktivaci svalu.

TABULKA 4 VÝZNAM A FYZIOLOGICKÁ ROZMEZÍ JEDNOTLIVÝCH LATENCÍ REFLEXU ACHILLOVY ŠLACHY

latence	význam	fyzilogické hodnoty
Δt_1	začátek elektrické aktivity svalu	32 ± 3 ms
Δt_2	konec elektrické aktivity svalu	
Δt_3	okamžik maximální rychlosti stahu svalu	75 – 105 ms
Δt_4	okamžik maximální kontrakce svalu	
Δt_5	okamžik maximální rychlosti relaxace svalu	280 – 360 ms
CAMP = $\Delta t_2 - \Delta t_1$	trvání elektrické aktivity svalu	$14,9 \pm 2,5$ ms

Latence Δt_1 závisí na věku a výšce vyšetřovaného.

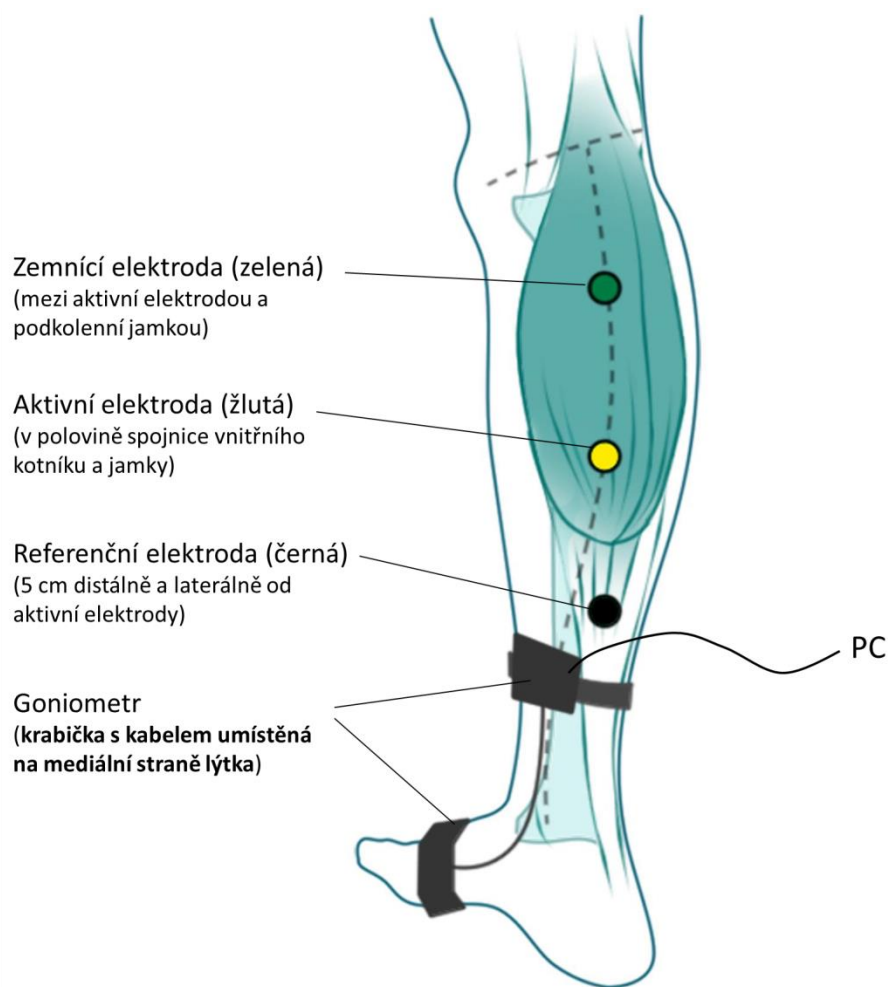
Latence Δt_5 se používala pro orientační hodnocení funkce štítné žlázy (hypofunkce prodlužuje Δt_5). Fyziologicky k prodloužení může dojít po větší zátěži z důvodu akutního nedostatku makroergních fosfátů ve svalu.



OBRÁZEK 16 ZÁZNAM ELEKTRICKÉ A MECHANICKÉ ODPOVĚDI REFLEXU ACHILLOVY ŠLACHY. EML: ELEKTROMECHANICKÁ LATENCE

Postup práce

1. Vyšetřovaná osoba si vyzuje botu a obnaží celé lýtko vyšetřované končetiny. Pomocí pružných suchých zipů připevněte krabičky goniometru na mediální stranu nohy a lýtko (krabička s kabelem na lýtko) tak, aby svíraly přibližně 90 stupňů, tedy optická vlákna kopírovala hlezenní kloub.
2. Povrchové miskovité elektrody s naneseným EKG gelem umístěte a náplastí připevněte na lihem odmaštěná místa tak, aby žlutá elektroda (aktivní) ležela na spojnici středu fossa poplitea a mediálního kotníku přibližně v polovině lýtko, černá elektroda (referenční) asi 5 cm distálně a laterálně. Zelenou zemnicí elektrodu připevněte mezi aktivní elektrodu a podkolenní jamku (Obrázek 17 Umístění elektrod a goniometru na nohu.).
3. Vyšetřovaná osoba pohodlně poklekne vyšetřovanou nohou na dřevěnou židli.
4. Spusťte program ACHILLOVA ŠLACHA dvojklikem na stejnojmennou ikonu na ploše.
5. Klikněte na tlačítko START. Triggerem (vyšetřovací kladívko propojené s přístrojem kabelem) udeřte na Achillovu šlachu tak, aby došlo ke spojení kontaktu v triggeru (je slyšitelné jako cvaknutí). To spouští nahrávání, které se automaticky ukončuje po cca 0,5 sekundě. V prvním kanálu *Movement* (pohyb) se zobrazuje mechanická odpověď registrovaná goniometrem, tzn. změna úhlu odpovídající pohybu nohy. Ve druhém kanálu *Velocity* (rychlost) derivace signálu z prvního kanálu, tedy rychlost pohybu. Třetí kanál *EMG* zaznamenává elektrickou odpověď reflexu, tedy sumační akční svalový potenciál (CMAP).
6. Zaznamenejte celkem **12** odpovědí, vyvolaných asi v **5** sekundových intervalech.
7. Klikněte na tlačítko STOP a uložte záznam pod názvem „achillova šlacha XY“, kde XY odpovídá iniciálám vyšetřované osoby, typ souboru Data Chart File (*.adicht).



OBRÁZEK 17 UMÍSTĚNÍ ELEKTROD A GONIOMETRU NA NOHU.

Výsledky

Změřte Δt_{1-5} a EML v 5 nejlepších záznamech, hodnoty v ms zapište do tabulky a spočítejte průměrné hodnoty. Pozice kurzoru myši – křížek – určuje čas Δt a zobrazuje se v miniokně v sekundách. EML se zobrazí v miniokně, pokud v čase Δt_1 umístíte marker a v čase Δt_5 kurzor myši.

Pozice kurzoru myši – křížek- určuje čas Δt -zobrazuje se v miniokně v sekundách, EML – rozdíl času v minioknu mezi markérem a pozici myši.

TABULKA 5 VÝSLEDKY MĚŘENÍ LATENCÍ REFLEXU ACHILLOVY ŠLACHY

měření	1	2	3	4	5	průměr	fyziologické hodnoty
Δt_1							
Δt_2							
Δt_3							
Δt_4							
Δt_5							
EML							
CAMP $\Delta t_2 \Delta t_1$							

Závěr

Porovnejte výsledky měření s fyziologickými hodnotami. Diskutujte případné odchylky od fyziologického rozmezí.

.....

.....

.....

Dle hodnoty Δt_5 , se orientačně vyjádřete k funkci štítné žlázy.

.....

.....

V jakém případě nebude možné reflex Achillovy šlachy vyvolat?

.....

.....

Protokol

Vyšetření vzpřímeného postoje

Metody a postupy

Postup práce

Na monitoru klikneme na ikonu FitroSway. V nabídce přes 3. ikonu zleva vyplníme data pokusné osoby (jméno, příjmení, pohlaví, výšku a hmotnost, čas nahrávání - saving time zvolíme 20s). Vyplníme najednou i nabídku komentářů – comment - do prvního řádku vepíšeme: 1 – klid, do druhého: 2 – zavřené oči, do třetího: 3 – zavřené oči+molitanová, 4 – molitan, do dalších políček napište Nic. Potvrdíme stiskem OK. Objeví se další 3 ikony: start, exit, center. Než si pokusná osoba stoupne na stabilometr, klikneme na ikonu Center (dojde k vycentrování záznamu).

1. Určení stability postoje za normálních podmínek

Vyšetřovaná osoba se bez obuvi postaví na stabilometr, čelem k oknu, do stoje spatného (paty u sebe, špičky od sebe - svírají úhel asi 30 stupňů), oči otevřené, hlava zpřímá.

Klikem na ikonu start zaregistrujete 20-sekundový záznam (při záznamu zmizí nápis start, po ukončení doby záznamu se start opět objeví) a my pokračujeme změnou situace:

2. Určení stability postoje při vyřazení zrakové aferentace

Pokusná osoba zavře oči (postoj zůstává stejný jako při předešlém úkolu) a opět klikem na ikonu start zaznamenáme 20s.

3. Určení stability postoje při vyřazení zrakové i taktilní aferentace

Na stabilometr umístíte molitanovou podložku, osoba si na ni stoupne přibližně do stejné pozice jako v situacích před tím a zavře oči. Klikem na start zaznamenáme. Po záznamu 3 situacích klikem na ikonu Exit počítač ukáže výsledky.

4. Určení stability postoje při vyřazení taktilní aferentace

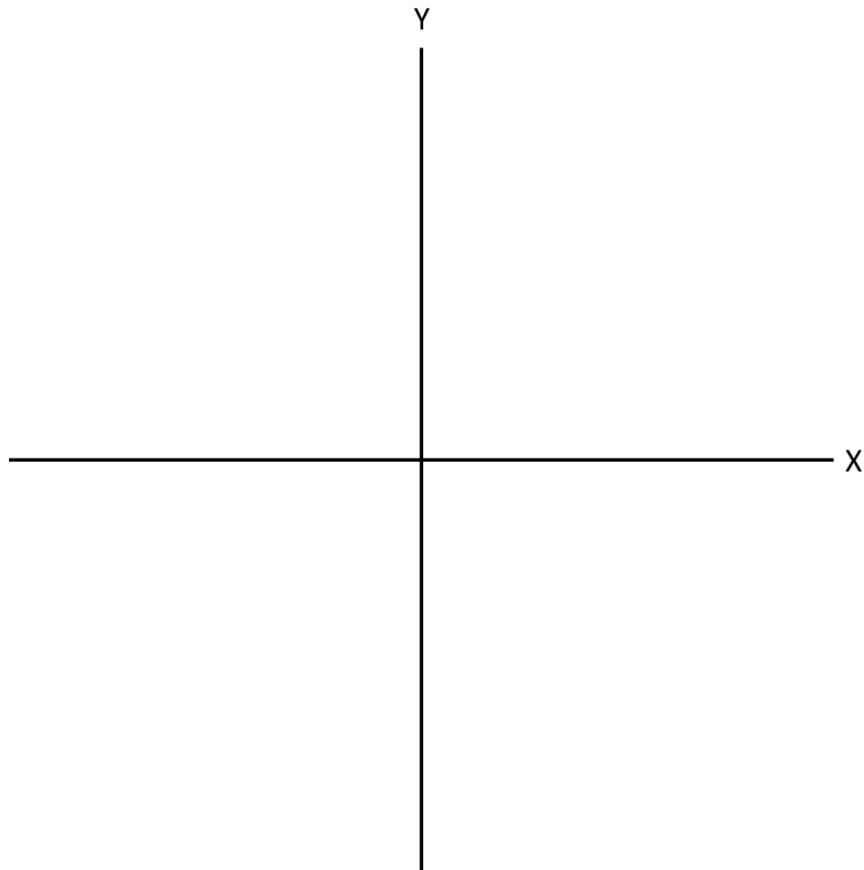
Na stabilometr umístíte molitanovou podložku, osoba si na ni stoupne přibližně do stejné pozice jako v situacích před tím. Oči jsou otevřené. Klikem na start zaznamenáme. Po záznamu 4 měření klikem na ikonu Result a počítač ukáže výsledky.

Výsledky

Stabilometrický test je charakterizován hodnotami 4 parametrů:

- Průměrná vzdálenost od centra (mm) uvádí míru posunu centra oporných sil (= těžiště těla) na ploše stabilometru od jeho vlastního středu,
- Průměrná rychlost výchylek znamená častost výskytu výchylek v průběhu záznamu,
- Pohyb v ose x (boční směr – doprava, doleva), pohyb v ose y (předozadní směr - dopředu, dozadu; mm) značí součet amplitud jednotlivých výchylek za daný čas záznamu (jsou odrazem snahy centra oporných sil o udržování rovnováhy).

Překreslete do **jednoho** XY souřadnicového systému záznamy všech tří situací (barevně odlište) a zaznamenejte přehledně naměřené parametry. Z grafů by měly být patrné rozdíly ve stabilitě vyšetřovaných osob.



	Rychlost výchylek	Pohyb na ose X	Pohyb na ose Y
Normální podmínky			
Zavřené oči			
Zavřené oči + molitan			
Molitan			

Závěr

Popište, jak a proč se na udržení vzpřímeného postoje projeví vyřazení jednotlivých aferentací: zrakové, taktilní (molitanová podložka) a kombinace obou faktorů?

.....

.....

.....

.....

Vypište příklady onemocnění, poškození nebo faktorů, které ovlivní udržení vzpřímeného postoje.

.....

.....

Protokol

Závrat' a nystagmus

Postup práce

Po celou dobu provádění pokusu se vyšetřující rozestaví kolem vyšetřované osoby a zajistí její bezpečnost tak, aby nemohlo dojít k pádu!!!

1. Vyšetřovanou osobu posaďte na otáčecí židli s opěradlem a nasadte jí brýle se spojky o síle 20D. Provedete s ní 10 otáček během 10 až 20 sekund. Vyšetřovaná osoba má hlavu předkloněnou o 30° - vyšetření horizontálních kanálků. Nato náhle rotaci zastavíte a sledujete pohyb očních bulbů – určete směr a rovinu nystagmu.
2. křesla se vyšetřovaný postaví se zavřenými očima a předpaženými rukama. Sledujte úchyly předpažených rukou (Hautantova zkouška) směřující ve stejném směru jako pomalá složka nystagmu.

Výsledky

Doplňte výsledek vašeho pozorování

1. Postrotační nystagmus

Směr rotace:.....

Směr nystagmu:.....

2. Hautantova zkouška

Směr rotace:.....

Směr náklonu těla:.....

Pohyb paží:.....