

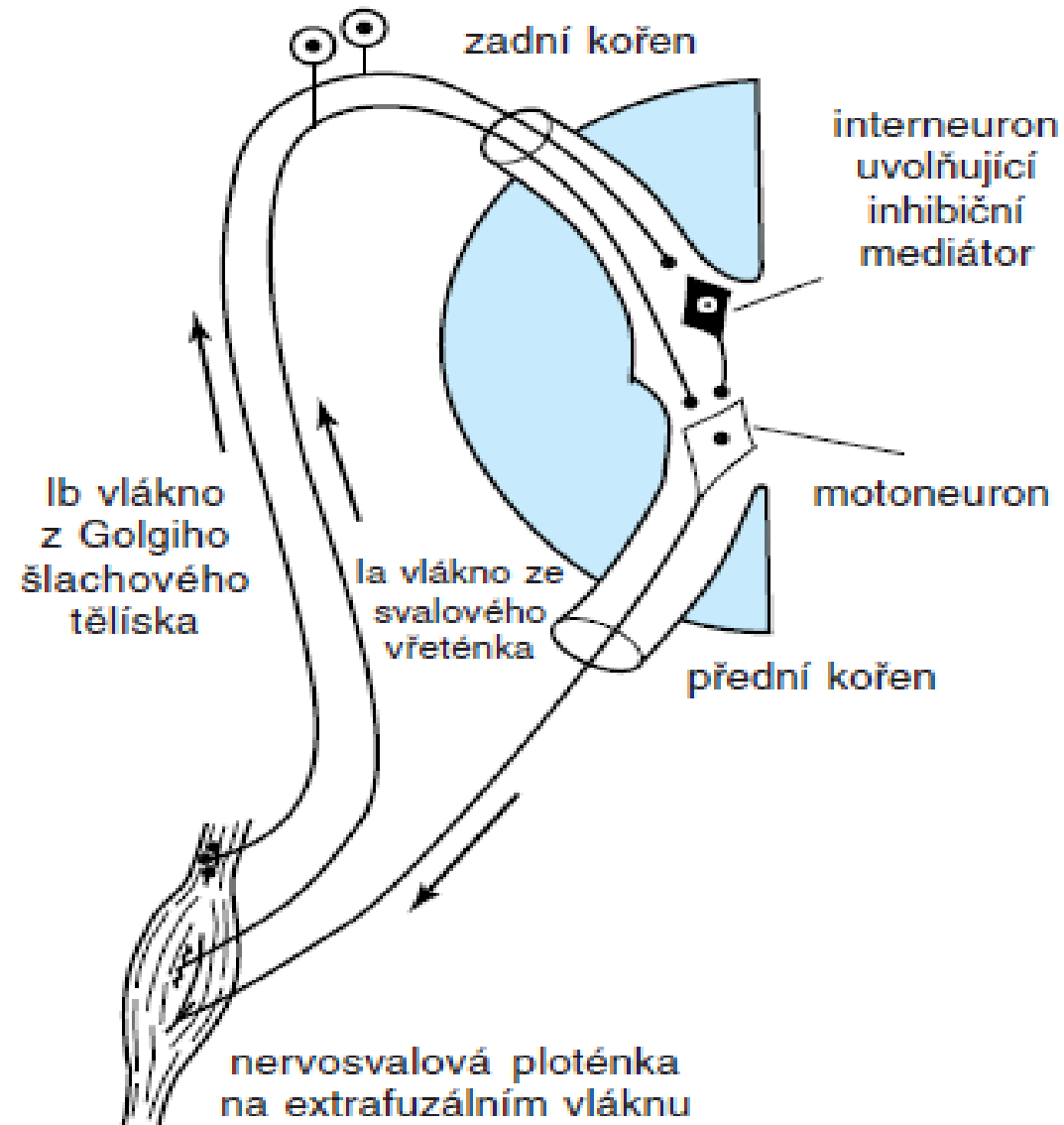
XXVII. Reflexy u člověka
XXVIII. Registrace reflexu Achillovy šlachy

Fyziologie II - cvičení

Reflexy

- **Reflex:** mimovolní odpověď organismu vyvolaná podrážděním receptorů.
- **Reflexní oblouk:** sestává z: 1.-receptoru, 2.- dostředivé (aferentní) dráhy, 3.- centra (v míše nebo v mozgovém kmeni), 4.- odstředivé (eferentní) dráhy a 5.- výkonného orgánu (efektor).
- *Jednotlivé reflexy* mají přesně anatomicky definované reflexní oblouky, tedy dráhu a centrum.
- Podle charakteru reflexní odpovědi na určitý podnět, lze diagnostikovat a určit místo postižení nervového systému.
- *Při vyšetřování reflexů sledujeme:*
 - 1- Vybavitelnost reflexu
 - 2- Kvantitativní změny odpovědi
 - 3- Kvalitativní změny odpovědi.

Schéma drah odpovědných za napínací reflex a obrácený napínací reflex



Postup vyšetření:

- Rychlým pružným úderem kladívka v místě příslušných receptorů vybavujeme reflex.
- Úder má být přiměřeně silný, nebolestivý, rychlý a přesný.
- Svalové skupiny -zúčastněné na reflexní odpovědi- musí být dostatečně uvolněny (relaxovány).
- Jinak zkusíme zlepšit vybavitelnost tzv. *zesilovacími manévry*, spočívajícími ve zvýšení napětí antagonistů.
 - Např. **Jendrassikův manévr** - 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.

Rozdělení reflexů:

- Podle počtu synapsí: a- reflexy monosynaptické
b- reflexy polysynaptické
- Podle receptoru: a- reflexy exteroceptivní
b- reflexy interoceptivní
c- reflexy proprioreceptivní
- Podle centra: a- reflexy extracentrální: - reflexy axonové
- reflexy gangliové
b- reflexy centrální: - reflexy míšní
- reflexy mozkové
- Podle efektoru: a- reflexy somatické
b- reflexy autonomní
- Podle vzniku: a- reflex nepodmíněné (vrozené)
b- reflexy podmíněné (naučené)

A) Reflexy proprioceptivní (*myotatické, napínací*):

- 1- Reflex maseterový, 2- Reflex nasopalpebrální, 3- Reflex bicipitální, 4- Reflex styloradiální, 5- Reflex tricipitální, 6- Reflex patellární, 7- Reflex šlachy Achillovy a 8- Reflex medioplantární.

B) Reflexy exteroceptivní (*kožní a slizniční*):

- 1- Reflex korneální a konjunktivální, 2- Reflex patrový, 3- Reflex epigastrický, mesogastrický, hypogastrický a 4- Reflex plantární.

C) Reflexy smyslové:

- 1- Zornicové reakce: **a-** Reakce *na světlo*: přímá a nepřímá (konsenzuální) reakce, **b-** Reakce *na konvergenci* a **c-** Reakce *na bolest*.
 - 2- Mžikací reflex.
-
- **Potřeby pro provedení vyšetření:**
 - Neurologické kladívko, baterka, dřevěná špachtle a vata.
-
- **Postup práce:** Viz: Praktická cvičení z fyziologie a neurověd.

Registrace reflexu Achillovy šlachy

- **Cíl:**
- Naučit se registrovat elektrickou a mechanickou odpověď reflexu Achillovy šlachy.
- Naměřením příslušných hodnot získat představu o časové postupnosti elektrofyzilogických dějů reflexní odpovědi, které začínají podrážděním příslušných receptorů a končí relaxací svalu.

- Reflex Achillovy šlachy jako propioceptivní reflex, spouští se úderem na šlachu, což způsobí protažení svalu a tím podráždění svalových vřetének v *musculus triceps surae*.
- Po přepojení odpovídajících odstředivých vláken typu I.a v míše (hlavně segment S1) na příslušné alfa motoneurony je vzruch veden odstředivými vlákny ke stejnému svalu, z kterého informace o podráždění přišla, a způsobí jeho záškub.
- Vlastnímu stahu svalu předchází depolarizace membrán svalových vláken, tedy elektrická odpověď. Vzniká *sumační akční svalový potenciál (CMAP)*, který je možno snímat povrchovými elektrodami (elektromyograficky) a u kterého se hodnotí trvání a zpoždění od stimulace (*latence*).

- Podle způsobu stimulace rozlišujeme ***T reflex***, který se spouští úderem kladívka na šlachu, ve kterém intenzita podnětů není stejná a údery nedopadají na stejné místo šlachy, proto jednotlivé odpovědi se mohou lišit amplitudou.
- ***H reflex*** se spouští elektrickým impulsem submaximální intenzity přes povrchovou elektrodu přiloženou ve *fossa poplitea* nad průběh n. *tibialis*. Amplitudy takto vyvolaných odpovědí jsou téměř shodné.
- V klinice se vyšetření *H reflexu* se využívá např. při diagnostice polyneuropatií.

- Mechanickou odpověď svalů, tj. jeho zkrácení a relaxaci, registrujeme pomocí kloubního goniometru, připevněného na lýtko a nohu. Pohyb v kloubu se převádí na elektrický signál na výstupu snímače. Derivací tohoto signálu získáme rychlost kontrakce a relaxace.
- Hodnocení mechanické odpovědi reflexu Achillovy šlachy (konkrétně okamžiku, kdy rychlost relaxace svalů dosáhla maxima) se dříve využívalo v klinice při orientačním vyšetření funkce štítné žlázy.
- Při hyperfunkci je maximální rychlost relaxace svalů dosažena dříve, mechanická odpověď je zkrácena. Při hypofunkci je odpověď naopak prodloužena.

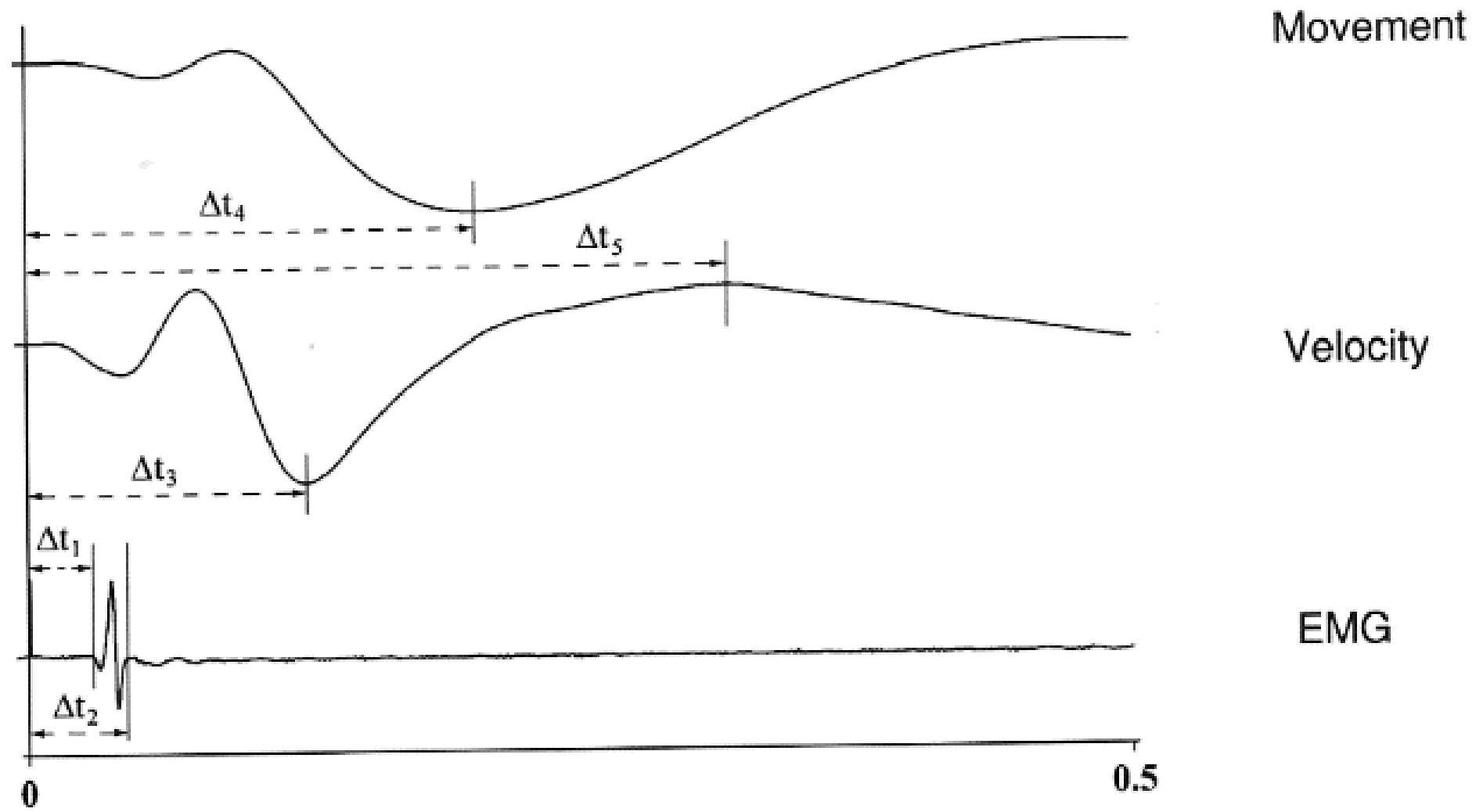
- **Potřeby:**

- 1- Výukový systém PowerLab, 2- snímací elektrody, 3- goniometr, 4- vodivý gel, 5- líh, 6- vata, 7- náplast, 8- trigrovací kladívko a 9- židle.

- **Postup práce:** viz “Praktická cvičení z fyziologie a neurověd”.

- **Výsledky:**

- Tří-kanálový záznam: v 1. kanálu pohyb (*Movement*) se zobrazuje mechanická odpověď registrovaná goniometrem, tzn. změna úhlu odpovídající pohybu nohy.
- Ve 2. kanálu rychlost (*Velocity*) je zobrazena derivace signálu z prvního kanálu, tedy rychlost pohybu.
- Ve 3. kanálu *EMG* zaznamenává elektrickou odpověď reflexu, tedy sumační akční svalový potenciál (*CMAP*).



Popis záznamu:

- 1- Okamžik úderu kladívka je společný pro všechny kanály a zobrazuje se jako svislá značka ve třetím kanálu *EMG* v čase 0 s.
- 2- *Záznam elektrické odpovědi* reflexu Achillovy šlachy tvoří zpočátku isoelektrická linie; případně menší výchylky jsou způsobeny pohyby kůže proti elektrodám při úderu kladívka. V čase t_1 se objevuje pozitivní deflexe (výchylka dolů), pak negativní deflexe (směřuje nahoru) a následně druhá pozitivní deflexe. Tento trifázický záznam *CMAP* má určité trvání ($t_2 - t_1$) a jeho tvar závisí na uložení snímacích elektrod.
- Fyziologické hodnoty: $t_1 = 32 \pm 3$ ms (závisí hlavně na výšce a věku vyšetřované osoby), trvání *CMAP* $t_2 - t_1 = 14,9 \pm 2,5$ ms.

- 3- *Záznam mechanické odpovědi* reflexu Achillovy šlachy v prvním kanálu pohyb (*Movement*) sestává z negativní vlny s vrcholem v čase t_4 . Sestupná část vlny odpovídá stahu, vrchol vlny okamžiku ukončení stahu a vzestupná část relaxaci svalu.
- V kanálu rychlost (*Velocity*) pozorujeme nejdříve negativní vlnu s vrcholem v čase t_3 následovanou menší pozitivní vlnou s vrcholem v čase t_5 . V čase t_3 je dosažena maximální rychlost kontrakce, v čase t_5 maximální rychlost relaxace svalu.
- Pro orientační hodnocení funkce štítné žlázy se používala hodnota t_5 , která se u zdravého jedince nachází v rozmezí 280 – 360 ms. K prodloužení může dojít i za fyziologických podmínek, např. po větší zátěži svalu. (*viz. Obr. 40*) – Praktická cvičení z fyziologie a neurověd.