

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** 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.

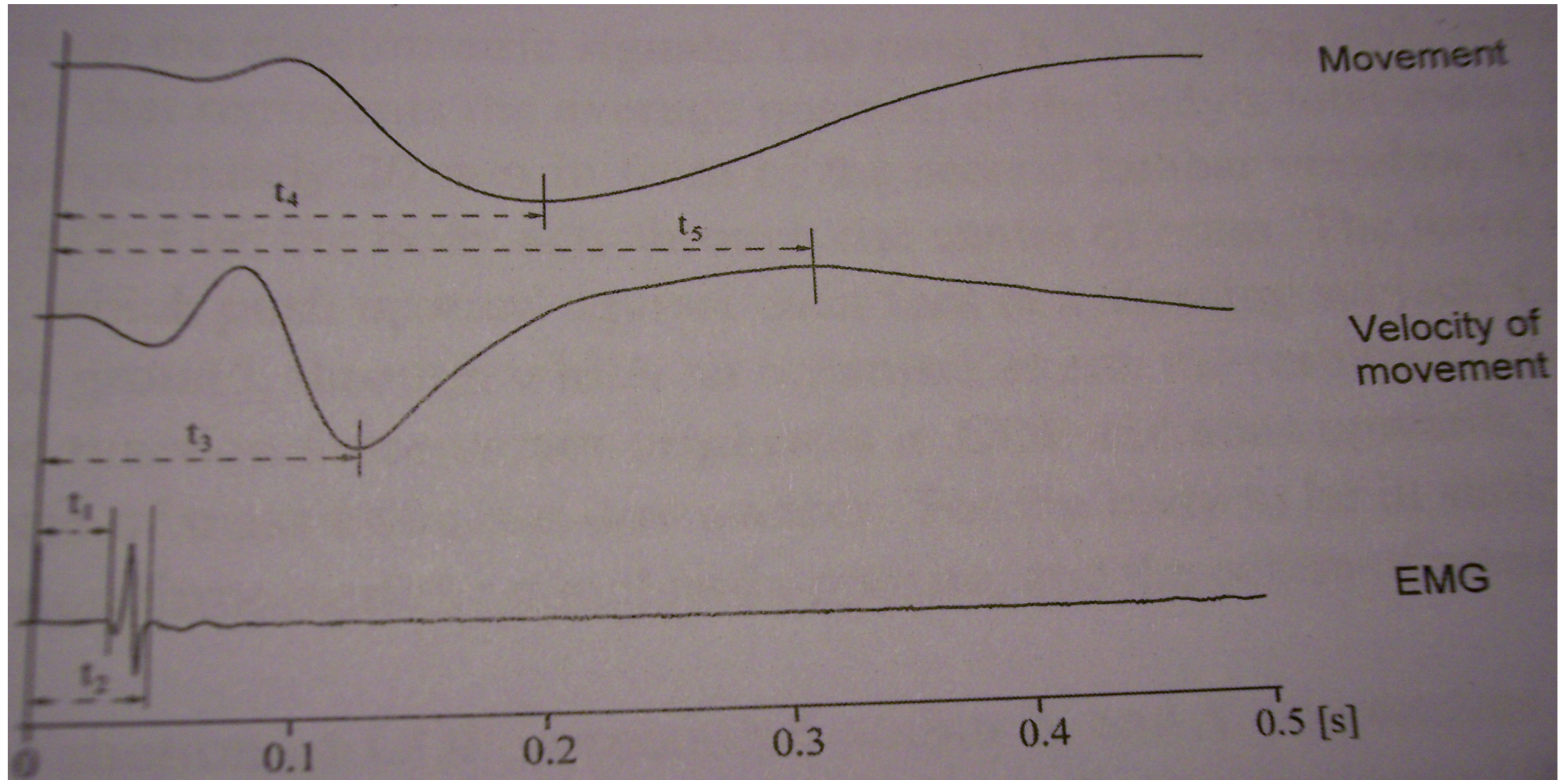


Figure 40: An example of Achilles tendon reflex