

Elektromyogram

Jakub Jermář

Výstup RVP: žák využívá znalosti o orgánových soustavách pro pochopení vztahů mezi procesy probíhajícími ve vlastním těle

Klíčová slova: elektromyograf, elektromyogram, EMG, sval, inervace, nerv, elektrická aktivita, síla, kontrakce svalu

Příprava na hodinu

Doba na přípravu:

5 min

Doba na provedení:

10 min

Obtížnost:

nízká

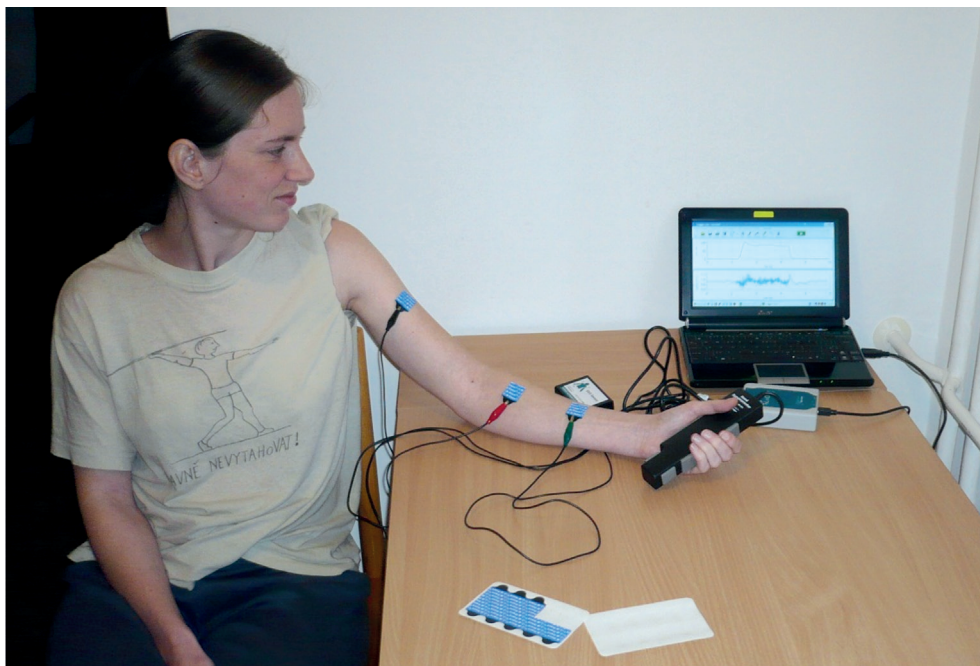
Úkol Změřte elektrickou aktivitu svalu v závislosti na jeho zatnutí.

Pomůcky Počítač s programem Logger Pro, LabQuest, senzor síly stisku ruky Vernier, EKG senzor Vernier se třemi elektrodami

Teoretický úvod Elektromyografie (EMG) je metoda studující elektrické projevy při činnosti svalového a nervového aparátu. Záznam z elektromyografu neboli elektromyogram může poskytnout informace k diagnostice některých svalových a nervových poruch. Asi o něco známější je tzv. EKG (elektrokardiografie), zabývající se studiem elektrických projevů srdečního svalu.

První pozorování souvislosti svalové aktivity s elektřinou nevědomě uskutečnil již roku 1791 Luigi Galvani při preparování žabích stehýnek. Své preparáty tehdy věšel na kovové háčky na kovovém zábradlí. Mezi různými typy kovů háčků a zábradlí vznikalo elektrické napětí, na něž svaly žabích stehýnek reagovaly kontrakcí (stahováním) a celý preparát se v důsledku toho „škubal“.

My dnes nebudeme pozorovat reakci svalu na elektrické napětí dodané zvnějšku, ale naopak budeme sledovat elektrické napětí na svalu při jeho kontrakci vyvolané (elektrickými) nervovými vzruchy přicházejícími z centrální nervové soustavy.

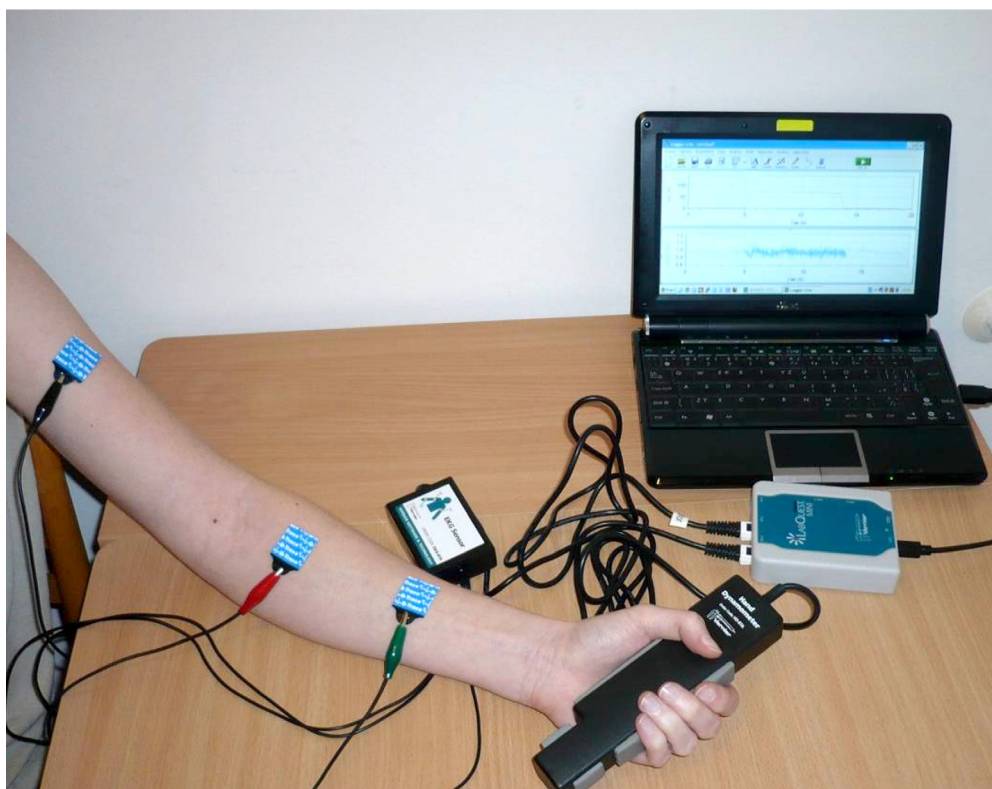


Obr. 1 – celkový náhled experimentu

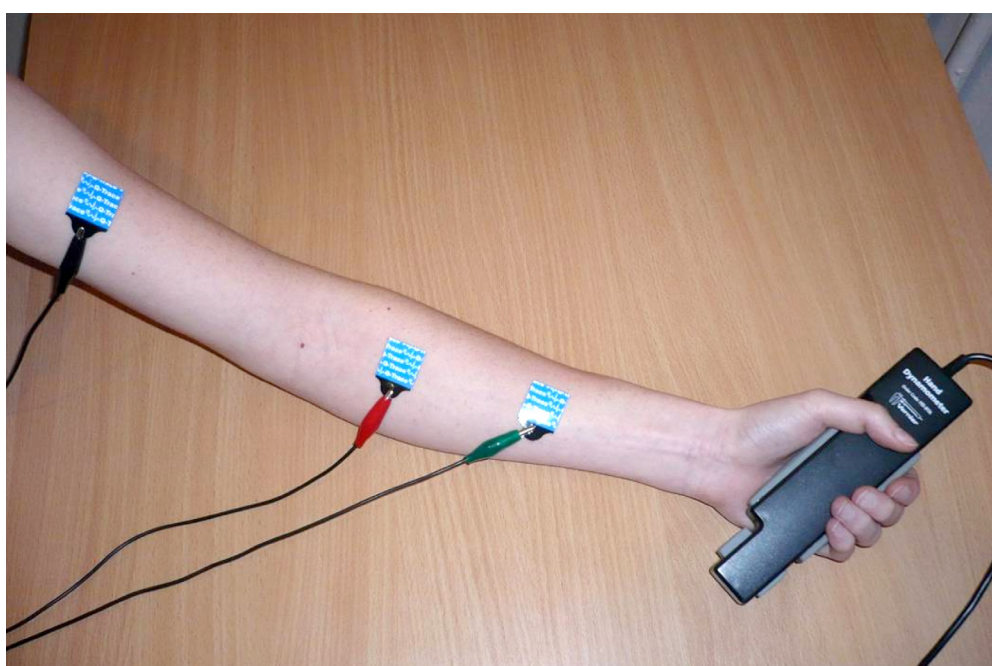
- Postup**
1. Pro dobrovolníka, kterého vybereme z řad studentů a jehož svaly budeme měřit, připravíme židli tak, aby mohl pohodlně sedět u stolu a mít přitom ruku položenou na desce stolu.
 2. K počítači připojíme rozhraní LabQuest Mini pomocí USB kabelu.
 3. K rozhraní připojíme senzory síly stisku ruky a EKG.

Elektromyogram

4. Na počítači spustíme program Logger Lite či Logger Pro.
5. Dojde k autodetekci senzorů, na obrazovce označíme postupně vše kromě grafů a stiskem klávesy DEL tyto nepotřebné komponenty z obrazovky odstraníme.
6. Požádáme dobrovolníka, aby si sedl na připravené místo a vyhrnul rukáv. Na ruku mu přilepíme elektrody dodávané s čidlem EKG, jak je znázorněno na obr. 1, 2 a 3 (zejména je třeba, aby černá elektroda byla nejbližší tělu a zelená + červená na sledovaném svalu). Do dlaně mu vložíme čidlo síly stisku ruky.
7. Spustíme měření a dáme dobrovolníkovi pokyn ke stisku senzoru síly stisku ruky.



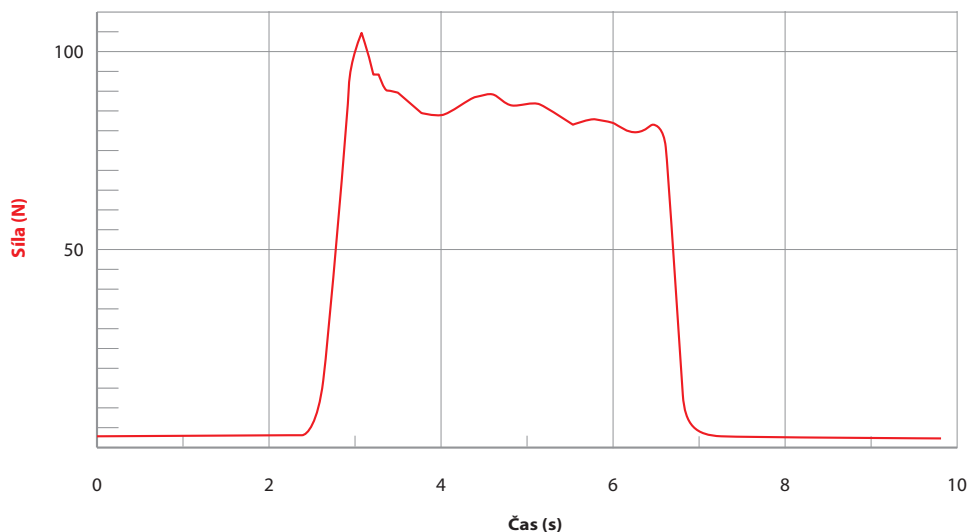
Obr. 2 – sestava experimentu



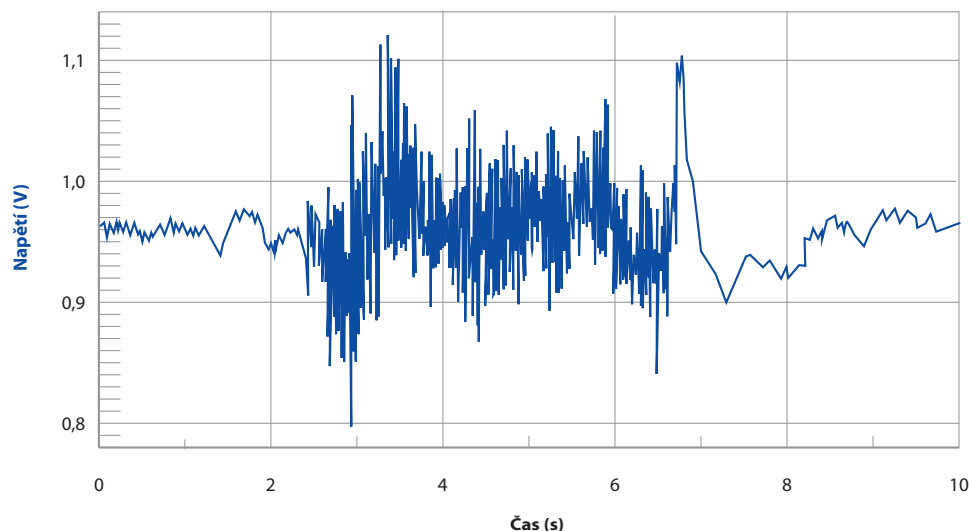
Obr. 3 – detail umístění elektrod na ruce

Výsledky Měli bychom naměřit dva grafy (v našem případě horní červený ukazuje sílu stisku ruky a dolní modrý elektrickou aktivitu), na nichž je jasně vidět souvislost zatnutí svalu s naměřenou elektrickou aktivitou:

**Graf síly
v závislosti
na čase**



**Graf elektrické
aktivity
v závislosti
na čase**



Použité zdroje <http://www.vernier.cz/experimenty/hp-a/index.php>
<http://www.vernier.cz/experimenty/hp-a/15/index.php>
<http://www.stefajir.cz/index.php?q=elektromyografie-emg>
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektromyografie>