

Metodika aktivity: „Proč mi tuhne ruka?“**Časová dotace:** 10–15 minut**Cílová skupina:** 8. ročník ZŠ / Gymnázia (kvarta)**Téma:** Biologie člověka – Pohybová a nervová soustava (Svalová únava a metabolismus)**Pomůcky:** Žádné (volitelně stopky na mobilu)**Výukové cíle (vazba na RVP ZV/G)**

- **Vysvětlí příčinu svalové únavy:** Na základě vlastního pozorování popíše projevy hromadění laktátu a nedostatku kyslíku ve svaích (**Výstup RVP ZV: P-9-3-2**).
- **Formuluje hypotézu:** Odhadne, jak dlouho vydrží sval v izolované zátěži (**Kompetence k řešení problémů**).

Příprava:

Připravte záznamové archy pro studenty, který by měl studenty vést celým procesem vědeckého bádání. Příklad položky záznamového archu:

- Hypotéza: Žák musí předem zapsat čas (v sekundách), kdy očekává první pálení a kdy úplné vyčerpání.
- Tabulka naměřených dat:
 - Kdy nastala první mírná bolest.
 - Kdy došlo k viditelnému zpomalení tempa.
 - Kdy už nebylo možné v pohybu pokračovat.
- Kolonka pro porovnání barvy kůže zvednuté (pracující) ruky a ruky volně svěšen.
- Číselná osa (1–10) nebo prostor pro popis pocitů v momentě „tuhnutí“ (pálení, brnění, těžkost).
- Interpretace (Biologické vysvětlení):
 - Doplnovací věta o akumulaci laktátu (kyseliny mléčné).
 - Otázka na přítomnost kyslíku (anaerobní vs. aerobní děj).
- Závěr: Zhodnocení, zda se odhad (hypotéza) shodoval s naměřeným výsledkem a proč (vliv trénovanosti, aktuálního stavu).

Postup (Badatelský proces)

Fáze	Učitel rozdělí žáky do skupinek po dvou. Jeden ve dvojici provádí pokus druhý měří a zapisuje data.	Čas
1. Hypotéza	Učitel zadá úkol: „Zvedněte ruku s roztaženými prsty a co nejrychleji je zavírejte v pěst a zase natahujte.“ Žáci si tipnou, za jak dlouho začnou cítit první pálení.	1 min

2. Experiment	Žáci zvednou dominantní ruku nad hlavu (aby se ztížil odtok krve) a začnou kmitat prsty v maximálním tempu.	2–3 min
3. Pozorování	Žáci sledují: 1. Kdy přijde první bolest? 2. Kdy se pohyb výrazně zpomalí? 3. Jakou barvu má ruka oproti té druhé (svěšené)?	-
4. Interpretace	Diskuse: „Proč to pálí?“ Vysvětlení pojmů: anaerobní metabolismus, kyselina mléčná (laktát), únava.	4 min
5. Závěr	Žáci zformulují vědecký závěr: Sval bez dostatečného přísunu kyslíku a odplavování zplodin ztrácí schopnost kontrakce.	2 min