

Abstrakt

Název: Lezení u dětí a mládeže: akutní fyziologická odezva a využití lezení pro rozvoj síly na příkladu horních končetin

Cíle: Cílem práce bylo stanovit fyziologickou odezvu organismu během lezení v reálných podmínkách a zároveň posoudit vliv lezení na rozvoj síly na příkladu horních končetin u dětí a mládeže.

Metody: Výzkumný soubor tvořilo 112 dětí ve věku $9,8 \pm 1,4$ let. Z toho u 91 dětí jsme zjišťovali vliv lezení na sílu horních končetin pomocí specifických lezeckých testů (výdrž ve shybu na hrazdě, výdrž ve visu na dřevěné liště a maximální sílu stisku ruky ručním dynamometrem). Všechny tři testy představují izolované měření svalových skupin, které se zapojují při lezeckém pohybu. U 21 dětí jsme zjišťovali akutní odezvu lezení pomocí metody nepřímé kalorimetrie. Energetická náročnost sloužila jako ukazatel lezecké dovednosti a energetický výdej byl použit k vyjádření celkové lezecké práce. Studie trvala 16 týdnů a během této doby děti podstoupily tři měření. Na každé hodině instruktoři zaznamenávali vylezené cesty a jejich obtížnost. Délka studie odpovídala době trvání lezeckého kurzu během školního roku.

Pro analýzu výsledků akutní fyziologické odezvy organismu u dětí při lezení jsme použili opakovanou analýzu rozptylu (rANOVA) a pro hodnocení specifických lezeckých testů jsme použili opakovanou analýzu kovariance (rANCOVA) s kovarianční proměnou počtem vylezených metrů.

Výsledky: Výsledky studie ukazují významné zlepšení ve výdrži ve shybu o $4,7 \pm 2,9$ s ($p < 0,02$; $\eta_p^2 = 0,04$) a výdrži ve visu o $4,5 \pm 2,1$ ($p < 0,04$; $\eta_p^2 = 0,04$) po 16 týdnech a žádné změny v testu maximální síly stisku ruky.

Kovarianční proměnná, počet vylezených metrů, měla významný vliv ($p = 0,02$; $\eta_p^2 = 0,04$) pouze pro test výdrž ve shybu.

Během 16 týdnů nedošlo u dětí k významné změně energetické náročnosti lezení, jak v kolmé, tak v mírně převislé cestě. Hodnoty energetické náročnosti pro obě cesty byly $\sim 25 \text{ kJ}\cdot\text{min}^{-1}$ (respektive vrcholové hodnoty spotřeby kyslíku v kolmé cestě byly u dětí $\sim 1,20 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ a v převislé cestě $\sim 1,30 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$). Během 60 minut trvání lezeckého kroužku odpovídala energetická náročnost lezení $260 \pm 0,9 \text{ kJ}$, respektive cca 65 kcal pro obě lezené cesty.

Energetická náročnost, jakožto indikátor adaptace na zatížení, vykazovala klesající tendenci - důsledek zlepšení adaptace na lezecký pohyb. Během 16 týdnů došlo k významnému poklesu energetického výdeje u obou lezených cest, v kolmé cestě o $0,6 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$; $p < 0,01$ a v převislé cestě, o $0,9 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$; $p < 0,05$ a došlo tak k významnému zlepšení adaptace organismu na lezecké zatížení.

Po 16 týdnech děti vylezly kolmou cestu o $\sim 0,5 \text{ min}$ ($p = 0,03$) a převislou cestu o $\sim 1 \text{ min}$ ($p = 0,01$) rychleji než na začátku studie. Děti byly schopné v průměru vylézt během jedné hodiny tři cesty při výšce stěny 10 metrů. Doba čistého lezení během jedné šedesáti minutové lekce představovala $10,8 \pm 0,2$ minut.

Závěr: Spotřeba kyslíku během lezení (okolo 37 až $40 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) odpovídá nárokům pro efektivní rozvoj aerobní zdatnosti u dětí. Energetická náročnost lezení u výzkumného souboru dětí se během 16 týdnů výrazně nezměnila, ale vykazovala tendenci ke snížení, tedy došlo ke zlepšení lezecké dovednosti opakovaným lezením stejné cesty, což se potvrdilo významným snížením lezeného času. Energetický výdej se významně snížil a potvrdila se adaptace organismu v důsledku pohybového zatížení a zlepšení mechanické účinnosti svalové práce během 16 týdnů u výzkumného souboru dětí.

Děti se významně zlepšily v testech výdrž ve shybu $p < 0,05$ a výdrž ve visu $p < 0,05$. Oba testy jsou vhodnými lezeckými testy pro použití zjišťování síly horní části těla u výzkumného souboru dětí. Pouze test výdrž ve shybu byl v pozitivním vztahu s počtem vylezených metrů a test výdrž ve visu nikoliv. Test ruční dynamometrie není vhodným testem pro použití testování na zjišťování maximální síly stisku ruky u výzkumného souboru dětí.

Lezení s lanem na umělé stěně 1x týdně vede k významnému zlepšení síly horních končetin hodnocené pomocí testů výdrž ve shybu a výdrž ve visu, i když počet vylezených metrů je malý (cca 30 m za týden, respektive cca 11 minut čistého času lezení stráveného na stěně).

Klíčová slova: děti a mládež, lezení, spotřeba kyslíku, energetická náročnost, energetický výdej