

VZTAH MEZI MNOŽSTVÍM POHYBOVÉ AKTIVITY A DEPRESIVNÍ SYMPTOMATIKOU MĚŘENOU BECKOVOU ŠKÁLOU DEPRESE

ÚVOD

Při zpracování práce byly nástroje umělé inteligence využity k vygenerování simulovaných dat pro účely metodického modelu, ke kontrole formální správnosti statistického postupu a k jazykové korektuře textu (gramatika a stylistika).

TEORETICKÁ ČÁST

Fyzická aktivita významně ovlivňuje psychické zdraví a je efektivním nefarmakologickým prvkem prevence i léčby deprese (NZIP, 2021). Deprese často vede ke snížení pohybové aktivity, přestože metaanalýza Noetel a kol. (2024) odhalila významný vliv intenzivnějšího tréninku, poukazuje také na pozitivní účinky chůze, jógy či silového tréninku, které jsou lépe tolerovány. Účinek fyzické aktivity je relativně konzistentní napříč různými skupinami a dosahuje střední velikosti efektu ve srovnání s kontrolními podmínkami.

Experimentální studie Cheng a kol. (2025) ukazuje, že již jednorázová fyzická aktivita může ovlivnit hladiny neurotransmiterů v mozku. Aktivace glutamatergních neuronů v předním cingulárním kortexu byla spojena s rychlými neurobiologickými změnami připomínajícími účinky antidepressiv. (Springová & Stauanová, 2024; Singh et al., 2023) zdůrazňují význam pohybu nejen jako prevence, ale i jako podpůrného nástroje léčby deprese napříč věkovými skupinami.

Cílem této práce je ověřit, zda množství pohybové aktivity souvisí se skórem na Beckově škále deprese (BDI) u vzorku 80 respondentů. Primární hypotéza předpokládá, že **vyšší počet hodin pohybové aktivity je spojen s nižším skóre deprese**. Doplňující hypotéza zkoumá, zda **pohyb realizovaný venku souvisí s výraznějším snížením depresivní symptomatiky než pohyb v interiéru**.

Data a další informace o této zprávě jsou dostupné na adrese <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=632>.

METODA

Lineární regresní analýza byla použita k testování vztahu mezi proměnnými a k predikci hodnot závislé proměnné na základě nezávislých proměnných.

Závislá proměnná

Depresivní symptomatika byla měřena pomocí Beckovy škály deprese (BDI; Beck et al., 1961), která obsahuje 21 položek hodnotících intenzitu depresivních příznaků. Celkové skóre představuje spojitou proměnnou, přičemž vyšší hodnoty indikují vyšší závažnost obtíží.

Nezávislé proměnné (hlavní regresory)

Hlavním prediktorem byl celkový počet hodin pohybové aktivity týdně. V rozšířeném modelu byly analyzovány dvě specifické proměnné: pohyb realizovaný venku a pohyb realizovaný uvnitř.

Kontrolní proměnné

Do analýzy byly zahrnuty věk a pohlaví.

Výzkumný soubor a postup sběru dat

Soubor tvořilo 80 respondentů (M věk = 39 let, SD = 14; 50 % žen).

Data byla generována pro účely metodického modelu, a proto nepocházejí z reálného empirického šetření. Simulace dat byla nastavena tak, aby odpovídala předpokládanému vztahu mezi proměnnými, což mohlo vést k systematickému nadhodnocení síly efektů a vysvětlené variability. Výsledky této analýzy primárně didaktický charakter. Inferenční statistika (testy významnosti, p-hodnoty, intervaly spolehlivosti) zde neslouží k zobecnění na populaci, ale k ilustraci fungování regresního modelu za kontrolovaných podmínek.

Statistická analýza

Data byla analyzována pomocí vícenásobné lineární regresní analýzy v programu Jamovi (verze 2.6.45.0). Hladina statistické významnosti byla stanovena na $\alpha = 0,05$.

Byly ověřeny předpoklady lineární regrese: linearita (scatter plot), homoskedasticita (graf reziduí), multikolinearita ($VIF < 5$) a normalita reziduí (Shapiro–Wilkův test, Q–Q graf).

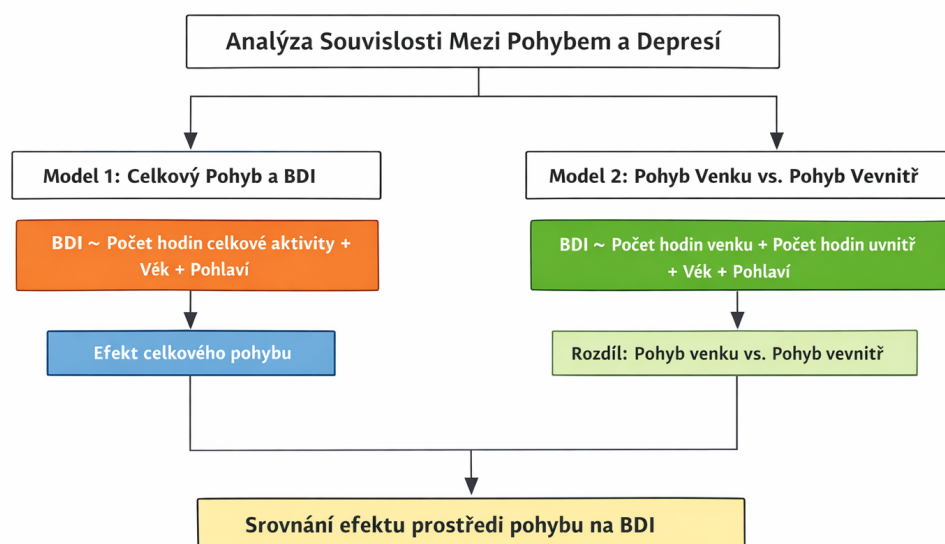
Data a další informace o této zprávě jsou dostupné na adrese <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=632>.

Test normality reziduí ($W = 0.94$, $p < .001$) naznačil odchylku od normálního rozdělení, zejména v horních krajních hodnotách. Vzhledem k velikosti vzorku ($N = 80$) jsou však výsledky považovány za dostatečně robustní, přičemž inferenční závěry je třeba interpretovat s opatrností.

Vizuální inspekce grafů reziduí naznačila mírné porušení předpokladu homoskedasticity a linearity, neboť rezidua nevykazovala zcela náhodné rozložení a byl patrný částečný systematický trend. Tyto odchylky však nebyly natolik výrazné, aby znemožnily použití lineární regrese.

Multikolinearita byla hodnocena pomocí faktoru inflace rozptylu (VIF). Hodnoty VIF se pohybovaly v rozmezí 1.02–1.07, což svědčí o absenci významné multikolinearity mezi prediktory.

Obrázek 1: Schéma analýzy souvislosti mezi pohybem a depresivní symptomatikou (BDI).



Obrázek 1 znázorňuje dva regresní modely použité k analýze vztahu mezi pohybem a skórem Beckovy škály deprese (BDI). Model 1 testuje efekt celkového množství pohybu (počet hodin aktivity) na BDI při kontrole věku a pohlaví. Model 2 rozděluje pohyb podle prostředí (počet hodin venku a uvnitř) a rovněž kontroluje věk a pohlaví, což umožňuje porovnání rozdílného vlivu prostředí pohybové aktivity. Výstupem je srovnání efektu celkového pohybu a specifického prostředí pohybu na depresivní symptomatiku.

Data a další informace o této zprávě jsou dostupné na adrese <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=632>.

VÝSLEDKY

Tabulka 1: Regresní model predikující BDI skóre podle celkového pohybu, pohlaví a věku.

Prediktor	Regresní koeficient (B)	Standardní chyba (SE)	Testová statistika (t)	Hladina významnosti (p)
Intercept	30,16	2,64	11,43	<.001
Pohlaví (1 vs 0)	0,33	1,58	0,21	0,836
Věk	0,02	0,06	0,3	0,765
Celkový pohyb (h)	-1,88	0,22	-8,54	<.001

Pozn.: Referenční kategorie pohlaví = 0 (muži); 1 = ženy. Hodnoty $p < .05$ jsou považovány za statisticky významné. Koeficient B vyjadřuje směr a velikost efektu.

Jak ukazuje Tabulka 1, celková pohybová aktivita významně predikovala depresivní symptomatiku ($B = -1,88$, $SE = 0,22$, $t = -8,54$, $p < .001$). Vyšší úroveň pohybové aktivity byla spojena s nižším skóre deprese. Odhad regresního koeficientu ($B = -1,88$) naznačuje, že s každou další hodinou pohybu týdně je v rámci pozorovaného rozsahu dat spojeno průměrné snížení skóre BDI přibližně o 1,88 bodu. Tento odhad je však nutné interpretovat opatrně, jelikož vychází z předpokladu lineárního vztahu a platí pouze v rámci rozsahu analyzovaných hodnot. Nelze jej tedy jednoduše extrapolovat na extrémní úrovně pohybové aktivity.

Model vysvětlil 49 % variability ($R^2 = 0,49$), což představuje relativně silný efekt. Je však nutné zdůraznit, že vzhledem k simulované povaze dat může být tato hodnota nadhodnocená a neodpovídá nutně efektům běžně pozorovaným v reálných datech.

Tabulka 2: Regresní model predikující BDI skóre na základě pohybu venku a pohybu uvnitř.

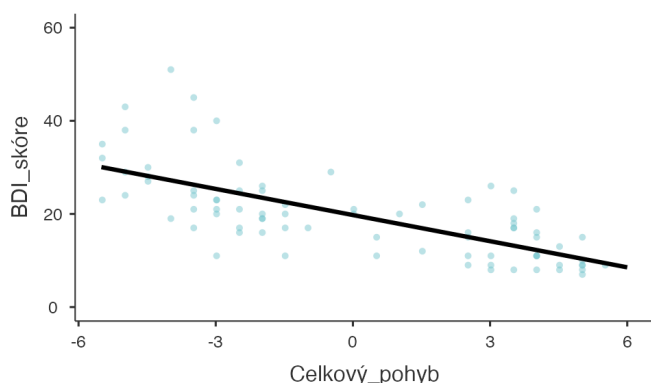
Prediktor	Regresní koeficient (B)	Standardní chyba (SE)	Testová statistika (t)	Hladina významnosti (p)
Intercept	29,79	2,54	11,71	<.001
Pohlaví (1 vs 0)	0,38	1,52	0,25	0,8
Věk	0,02	0,06	0,32	0,75
Pohyb venku	-2,25	0,25	-8,89	<.001
Pohyb uvnitř	-1,21	0,33	-3,7	<.001

Pozn.: Referenční kategorie pohlaví = 0 (muži); 1 = ženy. Hodnoty $p < .05$ jsou považovány za statisticky významné. Koeficient B vyjadřuje směr a velikost efektu.

Data a další informace o této zprávě jsou dostupné na adrese <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=632>.

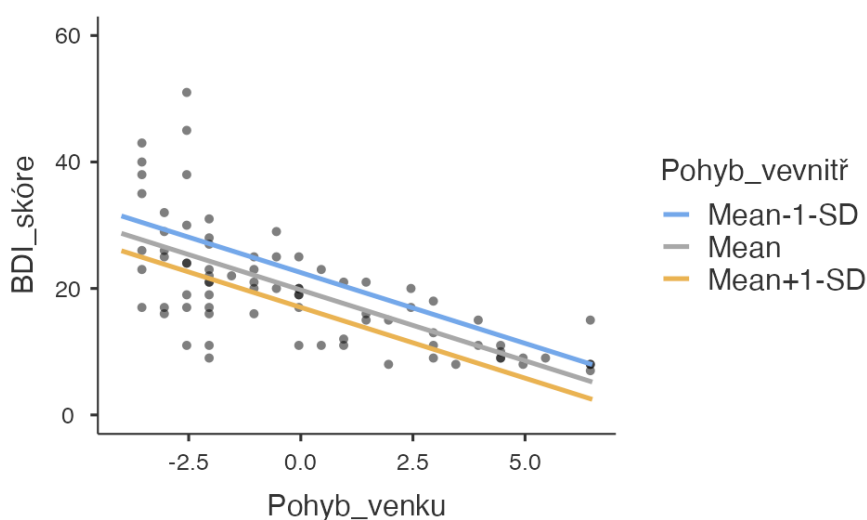
Jak ukazuje Tabulka 2, pohyb venku ($B = -2,25$, $p < .001$) i pohyb uvnitř ($B = -1,21$, $p < .001$) byly významnými prediktory BDI. Efekt pohybu venku byl výraznější. Model vysvětlil 54 % variability ($R^2 = 0,54$), což ukazuje velmi dobrou vysvětlující schopnost modelu. Je však nutné zdůraznit, že vzhledem k simulované povaze dat může být tato hodnota nadhodnocená a neodpovídá nutně efektům běžně pozorovaným v reálných datech.

Graf 1: *Vztah mezi celkovým množstvím pohybové aktivity a depresivní symptomatikou (BDI).*



Graf 1 zobrazuje vztah mezi celkovým množstvím pohybu (osa x) a skórem Beckovy škály deprese (BDI; osa y). Jednotlivé body představují hodnoty respondentů a černá regresní přímka znázorňuje lineární trend. Negativní sklon přímky naznačuje, že vyšší množství pohybové aktivity je spojeno s nižší mírou depresivní symptomatiky.

Graf 2: *Interakční vztah mezi pohybem venku a depresivní symptomatikou (BDI) při různých úrovních pohybu uvnitř.*



Data a další informace o této zprávě jsou dostupné na adrese <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=632>.

Graf 2 znázorňuje vztah mezi pohybem venku a depresivní symptomatikou při různých úrovních pohybu uvnitř (-1 SD, průměr, $+1$ SD). Ve všech úrovních pohybu uvnitř je patrný negativní vztah mezi pohybem venku a depresivní symptomatikou, což naznačuje, že vyšší úroveň pohybu venku souvisí s nižším skóre deprese bez ohledu na množství aktivity v interiéru. Vyšší úroveň pohybu uvnitř je zároveň spojena s celkově nižšími hodnotami BDI. Současné rozdíly ve sklonu linií nelze interpretovat jako moderační efekt vzhledem k absenci interakčního členu.

DISKUZE

Cílem této studie bylo ověřit vztah mezi množstvím pohybové aktivity a depresivní symptomatikou. Výsledky ukazují na statisticky významnou negativní asociaci mezi těmito proměnnými, kdy vyšší úroveň pohybové aktivity souvisela s nižším skóre deprese. Tento vztah byl relativně silný, přičemž modely vysvětlovaly přibližně 49–54 % variability depresivní symptomatiky.

Výsledky jsou v souladu s předchozími výzkumy, které poukazují na význam fyzické aktivity jako faktoru souvisejícího s duševním zdravím. Fyzická aktivita může působit prostřednictvím biologických mechanismů (např. změny neurotransmiterů), ale také psychosociálních faktorů, jako je redukce stresu nebo zlepšení celkové pohody.

Zajímavým zjištěním je silnější vztah mezi pohybem realizovaným venku a depresivní symptomatikou ve srovnání s pohybem v interiéru. Tento rozdíl může naznačovat, že kromě samotné fyzické aktivity hrají roli i environmentální faktory, například kontakt s přírodním prostředím nebo expozice dennímu světlu. Tato interpretace však musí být opatrná, jelikož model neobsahoval interakční člen a neumožňuje testování moderačního efektu.

LIMITY VÝZKUMU

Při interpretaci výsledků je nutné zohlednit několik omezení. Zaprvé se jedná o korelační design, který neumožňuje vyvozovat kauzální závěry, a nelze tedy určit směr vztahu mezi proměnnými. Je možné, že nižší depresivní symptomatika vede k vyšší pohybové aktivitě (reverzní kauzalita).

Rovněž je třeba zohlednit simulovanou povahu dat, která mohla vést k nadhodnocení síly vztahů oproti reálným podmínkám. Hodnoty ($R^2 = 49\text{--}54\%$) proto pravděpodobně neodrážejí realistickou velikost efektů běžně pozorovanou v psychologickém výzkumu.

Data a další informace o této zprávě jsou dostupné na adrese <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=632>.

Dále je třeba připomenout mírné porušení některých předpokladů lineární regrese, zejména normality reziduí a částečně i homoskedasticity. Vzhledem k velikosti vzorku však lze regresní analýzu považovat za relativně robustní, nicméně inferenční závěry je vhodné interpretovat s opatrností.

Navzdory uvedeným limitům výsledky podporují význam pohybové aktivity jako faktoru souvisejícího s depresivní symptomatikou. Budoucí výzkum by mohl využít longitudinální nebo experimentální design umožňující přesnější posouzení kauzálních vztahů a zahrnout širší spektrum kontrolních proměnných, například kvalitu spánku, míru stresu či socioekonomický status.

ZÁVĚR

Vzhledem k simulované povaze dat slouží závěry pouze k demonstraci statistického přístupu: Výsledky tohoto modelu naznačují negativní asociaci mezi množstvím pohybové aktivity a depresivní symptomatikou, přičemž pohyb realizovaný venku vykazoval silnější vztah než pohyb v interiéru.

BIBLIOGRAFIE

Beck, A. T., Ward, C. H., Mendelson, M., Mock, J., & Erbaugh, J. (1961). An inventory for measuring depression. *Archives of General Psychiatry*, 4(6), 561–571. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1961.01710120031004s>

Cheng, T., Affonso, F. D., Yu, J., et al. (2025). Rapid antidepressant effect of single-bout exercise is mediated by adiponectin-induced APPL1 nucleus translocation in anterior cingulate cortex. *Molecular Psychiatry*, 30, 5760–5776. <https://doi.org/10.1038/s41380-025-03317-1>

(NZIP). Národní zdravotnický informační portál. (2021, February 15). Pohybová aktivita a deprese. <https://www.nzip.cz/clanek/751-pohybova-aktivita-a-deprese>

Noetel, M., Sanders, T., Gallardo-Gómez, D., Taylor, P., Del Pozo Cruz, B., van den Hoek, D., Smith, J. J., Mahoney, J., Spathis, J., Moresi, M., Pagano, R., Pagano, L., Vasconcellos, R., Arnott, H., Varley, B., Parker, P., Biddle, S. J. H., & Lonsdale, C. (2024). Effect of exercise for depression: Systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 384, e075847. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-075847>

Spring, K. E., & Staiano, A. E. (2024). Physical activity and depressive symptoms in youth. *Translational Pediatrics*, 13(6), 1007–1011. <https://doi.org/10.21037/tp-24-44>

Data a další informace o této zprávě jsou dostupné na adrese <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=632>.