

Vliv nedostatku spánku na krátkodobou paměť

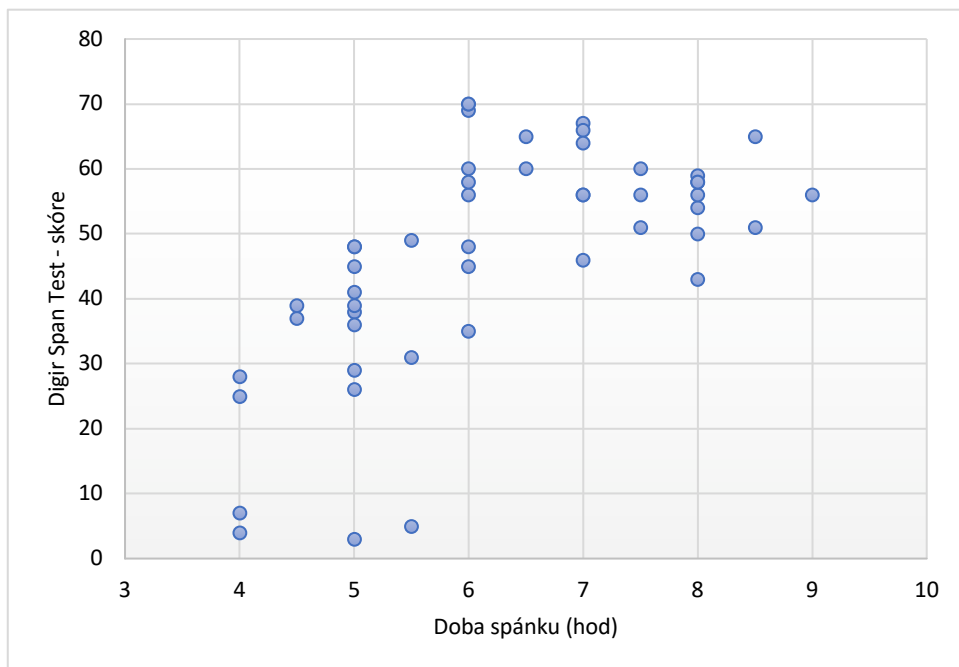
Krátkodobá paměť je zásadně ovlivněna kvalitou a délkou spánku, přičemž výzkumy dokázaly, že spánek pozitivně ovlivňuje konsolidaci informací, které jsou uchovávány v krátkodobé paměti (Smith, 2001), a podporuje jejich přenos do paměti dlouhodobé (Johnson, 2004). K měření kapacity krátkodobé paměti se používá neuropsychologický Digit span test, pomocí kterého je jednotlivci prezentována řada čísel, jež si musí zapamatovat a poté v správném pořadí zopakovat. Tento test se obvykle provádí ve dvou verzích: Digit Span Forward, kde se čísla opakují ve stejném pořadí, a Digit Span Backward, kde je pořadí obráceno. Test měří, jak dobře člověk zvládá v krátkodobé paměti informace uchovávat a jak dobře s nimi dokáže manipulovat (Conway et al., 2002).

Nedostatek spánku, který je definován jako doba spánku kratší než doporučených 7-9 hodin denně pro dospělé, může mít negativní dopad na různé aspekty kognitivních funkcí. Studie ukazují, že i mírný nedostatek spánku může zhoršit schopnost soustředění, zpracování informací a výkon v testech paměti (Killgore, 2010; Walker, 2017). Dále tyto výzkumy ukazují, že lidé, kteří spí méně než doporučenou dobu, mají tendenci mít nižší výkon v testech krátkodobé paměti, a to i v obecných testech inteligence (Wechsler, 2008).

V tomto výzkumu se zaměříme na zjištění, jak konkrétně doba spánku ovlivňuje výkon v Digit Span testu. Nezávislou proměnnou v tomto výzkumu bude doba spánku, která bude pro potřeby našeho projektu vyjádřena v hodinách, a závislou proměnnou bude skóre získané z Digit Span testu.

Pro analýzu dat bude použita **regresní analýza**, která nám umožní zjistit, jak doba spánku ovlivňuje výkon v testu, tedy do jaké míry se spánková deprivace promítne do kvality a rychlosti zpracování informací v krátkodobé paměti.

Z níže uvedeného grafu (Obr. 1) vyplývá, že vztah mezi **dobou spánku a výkonem v Digit Span testu** je buď lineární nebo kvadratický.



Obr. 1: Vztah mezi dobou spánku a výsledkem testu Digit Span

Byla provedeno vyrovnání dat pomocí lineární regresní funkce (přímky) a pomocí kvadratické regresní funkce (paraboly). U lineární regresní funkce byl vynechán absolutní člen, protože jeho test významnosti vyšel jako nesignifikantní. Teoretické předpisy těchto funkcí vypadají následovně.

Lineární regresní funkce: $y = \beta_1 \cdot x + \varepsilon$

Kvadratická regresní funkce: $y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x + \beta_2 \cdot x^2 + \varepsilon$

Pro úplný přehled naměřených hodnot slouží následná tabulka č. 1, ve které se jednoznačně potvrzuje negativní vliv spánkové deprivace na kvalitu a rychlost manipulace s informacemi v krátkodobé paměti, naměřené pomocí Digit Span testu.

Tab. 1: Výsledky regresní analýzy

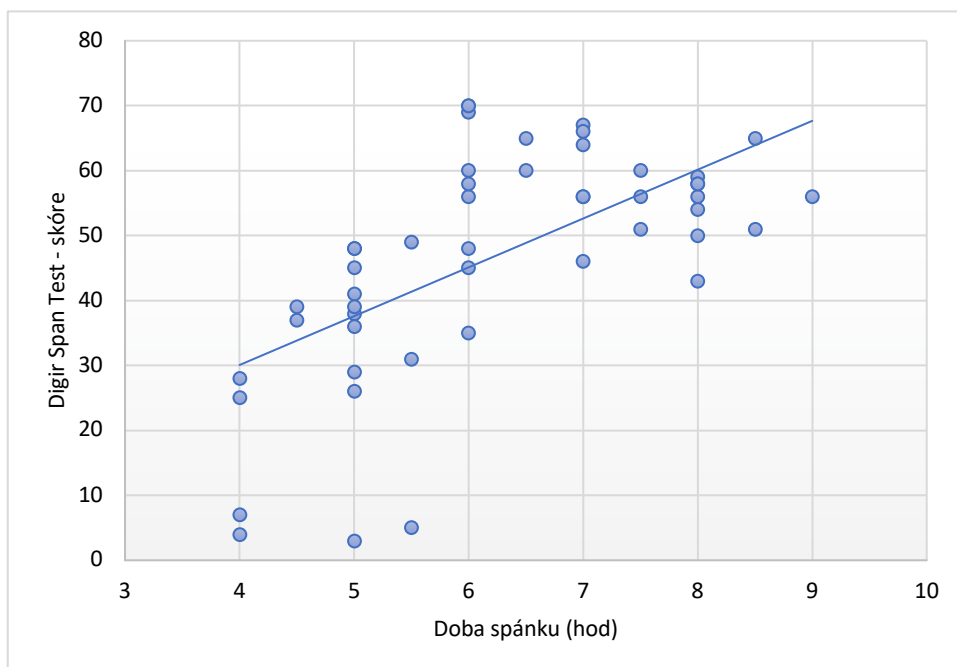
	Lineární regresní funkce				Kvadratická regresní funkce			
N=49	Paramet r	Standard ní chyba odhadu	Hodnota testovéh o kritéria	p- hodnot a	Paramet r	Standard ní chyba odhadu	Hodnota testovéh o kritéria	p- hodnot a
b ₀					- 140,575	37,442	-3,754	<0,001

b ₁	7,518	0,301	24,969	<0,001	53,570	12,191	4,394	<0,001
b ₂					-3,600	0,958	-3,759	<0,001
F (p)	623,439 (p<0,001)				27,4 (p<0,001)			
R ²	0,929				0,544			

Jak z hodnot uvedených v Tabulce 1 vyplývá, všechny parametry u obou zvolených modelů jsou statisticky významné. Celkové testy modelu vyšly u obou modelů také signifikantně. Pro popis této závislosti je tedy možné použít oba modely.

Za vhodnější však budeme považovat model lineární, protože index determinace dosahuje vyšší hodnoty ($R^2=0,929$) než u kvadratického modelu ($R^2=0,544$). Lineární model vysvětluje 92,9 % variability závislé proměnné. Z toho můžeme tedy odvodit, že délka spánku vysvětluje 92,9 % výsledků testu krátkodobé paměti Digit Span.

Zvolená lineární regresní funkce má předpis $y = 7,518 \cdot x$ a je zobrazena na následujícím grafu (Obr. 2).



Obr. 2: Vztah mezi dobou spánku a výsledkem testu Digit Span s regresní funkcí

Závěr

Výsledky regresní analýzy ukazují, že vztah mezi dobou spánku a výkonem v testu Digit Span je lineární. Delší doba spánku vede ke zlepšení výsledků v testu. Lidé, kteří spí déle, mají tendenci dosahovat lepších výsledků v testu Digit Span, což podporuje hypotézu, že spánek hraje klíčovou roli v konsolidaci krátkodobé paměti. Tento výzkum podtrhuje důležitost dostatečného spánku pro udržení optimální kognitivní funkce a zlepšení schopnosti pamatovat si a vybavovat si informace. Výsledky Digit Span testu ale mohou být ovlivněny i dalšími faktory, nejen tedy délkou, ale i kvalitou spánku nebo například osobnostně-individuálními rozdíly. Výsledky našeho testu však jednoznačně potvrzují, že spánek hraje klíčovou roli při ukládání, manipulaci a vybavování informací v krátkodobé paměti.

Použité zdroje

Conway, A. R. A., Cowan, N., Bunting, M. F., Theriault, D. J., & Minkoff, S. R. B. (2002) A latent variable analysis of working memory capacity, short-term memory capacity, processing speed, and general fluid intelligence. *Intelligence*, 30(2), 163–183. [https://doi.org/10.1016/S0160-2896\(01\)00096-4](https://doi.org/10.1016/S0160-2896(01)00096-4)

Field, A. (2013) *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). Sage Publications.

Johnson, C. D. (2004) Effects of disrupted sleep on digit span tasks in adults. *Sleep Research Journal*, 18(2), 134–141. <https://doi.org/10.1016/j.sleepres.2004.02.001>

Killgore, W. D. S. (2010) Effects of sleep deprivation on cognition. *Progress in Brain Research*, 185, 105–129. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53702-7.00007-5>

Smith, A. B. (2001) The impact of sleep deprivation on short-term memory performance. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13(4), 589–597. <https://doi.org/10.1162/089892901750363090>

Walker, M. P. (2017) *Why we sleep: The new science of sleep and dreams*. Scribner.

Wechsler, D. (2008) *Wechsler adult intelligence scale – Fourth edition (WAIS-IV)*. Psychological Corporation.