

Diskriminační schopnost osobnostních rysů při rozlišování uživatelů a neuživatelů heroinu

1. Teoretické ukotvení

Heroin patří mezi polysyntetické drogy ze skupiny opiátů a vyznačuje se výraznými tlumivými účinky na centrální nervový systém, které zahrnují úlevu od bolesti, pocity uvolnění a euforie, ale zároveň vedou k celkovému tělesnému a duševnímu útlumu. Závažným rizikem jeho užívání je zejména útlum dechového centra, který může mít fatální následky. Původně byl heroin vyvinut v 19. století jako léčivo při hledání náhrady za morfin, avšak po odhalení jeho vysoké návykovosti byla jeho výroba a distribuce ve většině zemí zakázána a podle Národního zdravotnického informačního portálu (2023) je **považován za jednu z nejrizikovějších pouličních drog s výraznými zdravotními i sociálními dopady**.

Užívání heroinu je **v běžné populaci relativně vzácné**. Například ve Spojených státech se v analyzovaném období prevalence užívání heroinu pohybovala okolo 2,6 případu na 1 000 osob, což ukazuje na nízkou frekvenci tohoto jevu v obecné populaci (Jones et al., 2015). Navíc je **sebehodnocené hlášení užívání drog často náchylné k systematickému podhodnocování**, protože respondenti mohou z důvodu stigma či sociální žádoucnosti zamlčovat skutečné užití (Hser & Anglin, 2001).

Osobnostní rysy představují relativně **stabilní charakteristiky jedince**, které mohou **souviset s tendencí k rizikovému chování**. V rámci pětifaktorového modelu osobnosti bývá rizikové chování nejčastěji spojováno s vyšším neuroticismem, nižší svědomitostí a vyšší otevřeností ke zkušenosti (Bogg & Roberts, 2004; Terracciano et al., 2008). Významnou roli hrají rovněž impulzivita a vyhledávání senzací, které byly opakovaně dávány do souvislosti s experimentováním s návykovými látkami a jejich problematickým užíváním (Zuckerman, 2007; Kotov et al., 2010).

Při snaze rozlišit uživatele a neuživitele heroinu na základě osobnostních rysů je však třeba vzít v úvahu, že tyto charakteristiky mají spojitý charakter a neexistuje u nich přirozená hranice, která by jednoznačně oddělovala rizikové a nerizikové jedince (Cronbach & Gleser, 1957; DeYoung, 2015). Volba konkrétního rozhodovacího prahu proto vždy představuje kompromis mezi zachycením skutečných uživatelů a minimalizací falešně pozitivních klasifikací.

ROC analýza (Receiver Operating Characteristic) slouží k posouzení toho, jak dobře dokáže model rozlišit mezi dvěma skupinami, v tomto případě mezi uživateli a neuživateli heroinu. Vychází z předpokladu, že výsledkem modelu je spojité skóre, na jehož základě lze respondenty rozdělit do těchto dvou skupin, přičemž neexistuje jednoznačně daná hranice, od které by bylo možné rozhodnutí učinit. ROC analýza proto ukazuje, jak se mění úspěšnost klasifikace při různém nastavení rozhodovacího prahu, a umožňuje sledovat vztah mezi zachycením skutečných uživatelů a chybným označením neuživatelů jako rizikových.

Celková rozlišovací schopnost modelu je shrnuta pomocí plochy pod ROC křivkou (AUC), jejíž hodnota se pohybuje v intervalu od 0,5 do 1. Hodnota 0,5 odpovídá modelu bez rozlišovací schopnosti, srovnatelnému s náhodným rozhodováním, zatímco hodnota 1 značí dokonalé rozlišení mezi oběma skupinami, kdy mají všichni uživatelé vyšší skóre než neuživatelé (Hanley & McNeil, 1982; Fawcett, 2006).

Cílem této práce je zhodnotit, do jaké míry dokáže model založený na osobnostních rysech, impulzivitě a sklonu k vyhledávání senzací rozlišit mezi uživateli a neuživateli heroinu. Tyto charakteristiky jsou ve výzkumu dlouhodobě spojovány s rizikovým chováním a se zvýšeným sklonem k užívání návykových látek. Pravděpodobnost užívání heroinu byla odhadnuta pomocí binomické logistické regrese a výsledné predikované pravděpodobnosti byly využity jako spojité skóre vstupující do ROC analýzy. Ta umožňuje posoudit celkovou rozlišovací schopnost modelu a zároveň ukázat, jak se mění úspěšnost rozhodování při různém nastavení rozhodovacího prahu. Práce tak ilustruje praktický význam volby cut-off hodnoty a poukazuje na kompromis mezi zachycením skutečných uživatelů a minimalizací chybné klasifikace neuživatelů.

2. Výzkumná část

Výzkumný soubor byl tvořen celkem 1 885 respondenty. Data pocházejí z veřejně dostupného datasetu *Drug Consumption (Quantified)*, který byl získán prostřednictvím online dotazníkového šetření zaměřeného na vztah osobnostních rysů a užívání psychoaktivních látek (Fehrman et al., 2017). Dataset obsahuje kvantifikované skóry osobnostních charakteristik pětifaktorového modelu osobnosti, dále míry impulzivity a vyhledávání senzací a informace o užívání jednotlivých legálních i nelegálních drog. Použití tohoto datového souboru umožňuje analyzovat souvislosti mezi osobnostním profilem a užíváním heroinu na rozsáhlém a heterogenním vzorku respondentů.

Informace o užívání heroinu byly v datech zaznamenány pomocí ordinální proměnné vyjadřující časovou blízkost posledního užití, rozdělené do kategorií CL0–CL6. Pro účely této analýzy byla tato proměnná převedena na binární ukazatel. Respondenti zařazení do kategorií CL2–CL6 (*Used in Last Decade, Used in Last Year, Used in Last Month, Used in Last Week, Used in Last Day*) byli klasifikováni jako uživatelé heroinu, zatímco respondenti v kategoriích CL0–CL1 (*Never Used, Used over a Decade Ago*) byli považováni za neuživatelé heroinu. Na základě této definice bylo ve výzkumném souboru identifikováno **212 uživatelů heroinu** ($\approx 11\%$ respondentů).

Jako prediktory byly použity osobnostní rysy pětifaktorového modelu osobnosti (neuroticismus, extraverte, otevřenost ke zkušenosti, přívětivost a svědomitost), dále impulzivita a vyhledávání senzací. Pravděpodobnost užívání heroinu byla nejprve odhadnuta pomocí binomické logistické regrese, přičemž výsledné predikované pravděpodobnosti byly použity jako spojité skóre vstupující do ROC analýzy. Cílem bylo posoudit diskriminační schopnost tohoto skóre a stanovit rozhodovací cut-off hodnotu, která by co nejlépe rozlišovala mezi uživateli a neuživateli heroinu.

Diskriminační schopnost modelu byla hodnocena pomocí ROC analýzy. Ke každé uvažované cut-off hodnotě byly spočítány počty správně a nesprávně klasifikovaných respondentů, konkrétně:

- **True positives (TP)**, tedy správně identifikovaní uživatelé heroinu;
- **False positives (FP)**, tedy neuživatelé chybně označení jako uživatelé;
- **True negatives (TN)**, tedy správně identifikovaní neuživatelé;
- **a False negatives (FN)**, tedy uživatelé chybně označení jako neuživatelé.

Na základě těchto hodnot byla vypočtena senzitivita a specifita. Pro výběr optimální rozhodovací hranice byla použita Youdenova statistika (J), která vyjadřuje kompromis mezi senzitivitou a specifikou.

Výsledky ROC analýzy ukázaly, že vytvořené skóre založené na osobnostních rysech, impulzivě a vyhledávání senzací dokáže rozlišovat mezi uživateli a neuživateli heroínu s uspokojivou úrovní přesnosti. Plocha pod ROC křivkou dosáhla hodnoty AUC = 0,7647, což značí, že model má výrazně vyšší pravděpodobnost přiřadit vyšší predikované skóre skutečnému uživateli heroínu než neuživateli. ROC křivka je znázorněna v Grafu 1.

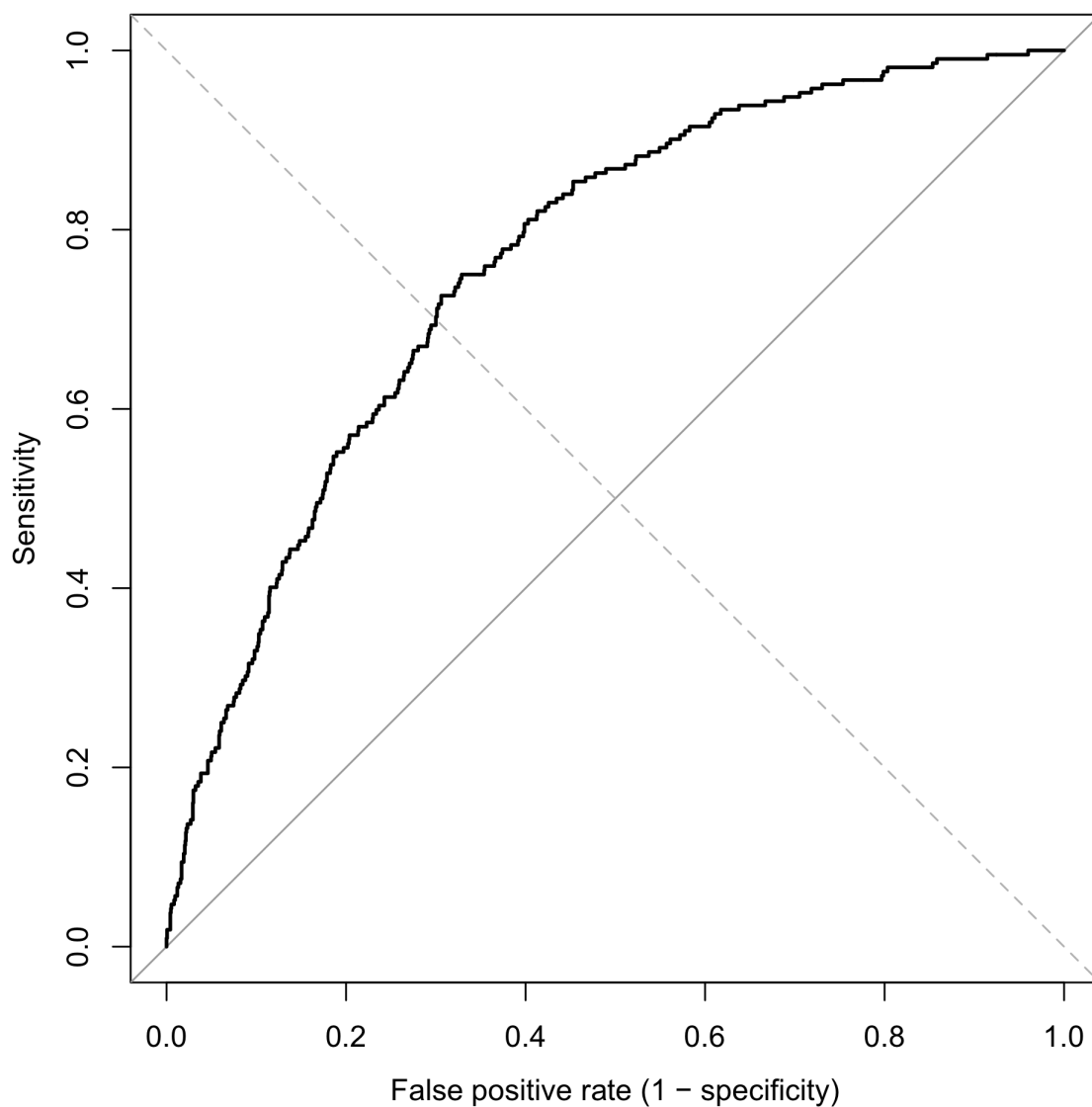
Nejvyšší hodnota Youdenovy statistiky (J = 0,421) byla dosažena při cut-off hodnotě 0,11. Při této rozhodovací hranici činila senzitivita 75,0 % a specifita 67,1 %. Tato cut-off hodnota tak představuje kompromis mezi zachycením většiny skutečných uživatelů heroínu a omezením počtu ne uživatelů chybně označených jako uživatelé. Přehled vybraných cut-off hodnot spolu s odpovídajícími hodnotami TP, FP, TN, FN, senzitivity, specifity a Youdenovy statistiky je uveden v Tabulce 1, kam byly zahrnuty vybrané cut-off hodnoty s nejvyššími hodnotami Youdenovy statistiky, aby byla zachována přehlednost prezentovaných výsledků. Z tabulky je patrné, že s rostoucí hodnotou cut-off dochází k poklesu senzitivity a současněmu nárůstu specifity, což ilustruje nevyhnutelný kompromis spojený s volbou rozhodovací hranice.

Tabulka 1: *Vybrané cut-off hodnoty predikovaného skóre a klasifikační charakteristiky*

Cut-off	TP	FP	TN	FN	Senzitivita	Specifita	Youden J
0,11	159	550	1123	53	75,0 %	67,1 %	0,421
0,12	154	512	1161	58	72,6 %	69,4 %	0,420
0,09	172	674	999	40	81,1 %	59,7 %	0,408
0,10	161	593	1080	51	75,9 %	64,6 %	0,405
0,08	181	758	915	31	85,4 %	54,7 %	0,401
0,13	141	460	1213	71	66,5 %	72,5 %	0,390
0,07	184	819	854	28	86,8 %	51,0 %	0,378
0,14	130	406	1267	82	61,3 %	75,7 %	0,371
0,15	121	341	1332	91	57,1 %	79,6 %	0,367
0,16	117	317	1356	95	55,2 %	81,1 %	0,362

Data a další informace o této zprávě jsou dostupné na adrese <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=644>

Graf 1: ROC křivka logistického modelu pro rozlišování uživatelů a neuživatelů heroinu na základě osobnostních rysů, impulzivity a vyhledávání senzací.



3. Závěr

Cílem této práce bylo zhodnotit, do jaké míry dokáže model založený na osobnostních rysech pětifaktorového modelu osobnosti, impulzivitě a vyhledávání senzací rozlišit mezi uživateli a neuživateli heroinu pomocí ROC analýzy. Pravděpodobnost užívání heroinu byla odhadnuta pomocí binomické logistické regrese a výsledné predikované pravděpodobnosti byly využity k výpočtu ROC křivky a souvisejících klasifikačních charakteristik.

Výsledky ukázaly, že vytvořený model dosahuje **dobré rozlišovací schopnosti**, přičemž plocha pod ROC křivkou dosáhla hodnoty **AUC = 0,76**. To znamená, že model ve většině případů přiřazuje vyšší predikované skóre skutečným uživatelům heroinu než neuživatelům.

Optimální rozhodovací hranice stanovená pomocí Youdenovy statistiky byla nalezena při hodnotě **cut-off = 0,11**, kdy bylo dosaženo **senzitivity 75 % a specificity 67 %**. Tyto hodnoty ukazují, že zvolený cut-off představuje kompromis mezi zachycením většiny skutečných uživatelů heroinu a omezením počtu neuživatelů chybně označených jako uživatelé. **Výsledky odpovídají charakteru použitých dat a ukazují, že osobnostní rysy mohou přispívat k rozlišení uživatelů a neuživatelů heroinu, avšak samy o sobě neposkytují dokonalý klasifikační nástroj.**

Použitá literatura

- Bogg, T., & Roberts, B. W. (2004). Conscientiousness and health-related behaviors: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 130(6), 887–919. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.6.887>
- Cronbach, L. J., & Gleser, G. C. (1957). *Psychological tests and personnel decisions*. University of Illinois Press.
- DeYoung, C. G. (2015). Cybernetic big five theory. *Journal of Research in Personality*, 56, 33–58. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2014.07.004>
- Fawcett, T. (2006). An introduction to ROC analysis. *Pattern Recognition Letters*, 27(8), 861–874. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2005.10.010>
- Hanley, J. A., & McNeil, B. J. (1982). The meaning and use of the area under a ROC curve. *Radiology*, 143(1), 29–36. <https://doi.org/10.1148/radiology.143.1.7063747>
- Hser, Y.-I., & Anglin, M. D. (2001). The validity of self-reported drug use: A review and evaluation of research evidence. *International Journal of Epidemiology*, 30(5), 1042–1050. <https://doi.org/10.1093/ije/30.5.1042>
- Jones, C. M., Logan, J., Gladden, R. M., & Bohm, M. K. (2015). Vital signs: Demographic and substance use trends among heroin users — United States, 2002–2013. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 64(26), 719–725. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6426a3.htm>
- Národní zdravotnický informační portál. (2023, 5. října). *Heroin*. [NZIP.cz. https://www.nzip.cz/clanek/247-heroin](https://www.nzip.cz/clanek/247-heroin)
- Terracciano, A., Löckenhoff, C. E., Crum, R. M., Bienvenu, O. J., & Costa, P. T. (2008). Five-factor model personality profiles of drug users. *BMC Psychiatry*, 8, Article 22. <https://doi.org/10.1186/1471-244X-8-22>
- Zuckerman, M. (2007). *Sensation seeking and risky behavior*. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/11555-000>