

Predikce užívání konopí na základě skóre vyhledávání vzrušení

Teoretické ukotvení

Užívání konopí patří mezi jedno z nejrozšířenějších forem rizikového chování ve světě. Podle Světové zdravotnické organizace je konopí nejčastěji užívanou psychoaktivní látkou, přičemž jeho užívání je nejvíce rozšířeno mezi mladými dospělými (WHO, 2016). Identifikace faktorů, které predikují jeho užívání je proto důležitým krokem pro funkční a včasnou prevenci.

Ukazuje se, že jeden z podstatných osobnostních prediktorů pro užívání návykových látek je tendence vyhledávat vzrušení (*sensation seeking*). Tento konstrukt popsal Zuckerman (1994) jako tendenci jedince vyhledávat nové, rozmanité a intenzivní zážitky, a to i za cenu určitého rizika. Výzkumy opakovaně potvrzují, že vyšší míra vyhledávání vzrušení je spojena s vyšší pravděpodobností experimentování s návykovými látkami, včetně konopí (Malmberg et al., 2010). Stejně tak Terracciano et al. (2008) ve své studii zaměřené na osobnostní profily uživatelů drog zjistili, že vyhledávání vzrušení patří mezi silné prediktory užívání konopí ze všech sledovaných osobnostních rysů. De Young (2015) ve svém modelu Cybernetic Big Five přímo spojuje vyhledávání vzrušení s exploračním systémem, který jedince motivuje k vyhledávání nových podnětů a zkušeností. Právě tato tendence k exploraci může podporovat a vést k experimentování s psychoaktivními látkami.

Výzkumná část

Cílem této práce bylo stanovit cut-off hodnotu skóre vyhledávání vzrušení (*sensation seeking*, SS), při které je pravděpodobnost užívání konopí nejvyšší. Ke stanovení byla použita ROC analýza na datech 1884 respondentů.

Data, se kterými jsme pracovali pochází z online dotazníkového šetření. Dataset obsahuje kvantifikované skóre osobnostních rysů dle NEO-FFI-R, impulsivitu měřenou dotazníkem BIS-11 a vyhledávání vzrušení měřené dotazníkem ImpSS. Dotazník se původně dotazoval na informace ohledně 18 legálních i nelegálních látek, ze kterých jsme si vybrali zkoumat právě konopí. Data pocházejí z datasetu Drug Consumption (Fehrman et al., 2017), který byl získán prostřednictvím platformy Kaggle.

K výpočtu ROC analýzy byly zvoleny následující proměnné:

- Zda jedinec užívá či neužívá konopí. Odpovědi jsme převedli na 0 a 1, kdy 0 znamená, že jedinec neužil konopí nikdy či naposledy před 10 lety a v posledních 10 letech. 1 v naší analýze představovala uživatele.
- Skóre vyhledávání vzrušení (SS) měřené dotazníkem ImpSS. Jedná se o standardizované skóre, jehož hodnoty se v souboru pohybovaly v rozmezí -2,08 až 1,92.
- Prevalence užívání konopí v souboru činila 41,83 % (788 uživatelů z 1884 respondentů).

Pro každou cut-off hodnotu jsme vypočítali následující ukazatele:

- **True positive (TP)** - počet respondentů, které cut-off hodnota správně označila jako uživatele konopí. Jedná se o jedince, kteří mají skóre SS rovné nebo vyšší než daný cut-off a zároveň skutečně konopí užívají
- **False positive (FP)** - počet respondentů, které cut-off hodnota nesprávně označila jako uživatele. Jedná se o jedince, kteří mají skóre SS rovné nebo vyšší než daný cut-off, ale ve skutečnosti konopí neužívají
- **True negative (TN)** - počet respondentů, kteří byli správně označeni jako neuživatelé konopí. Jejich skóre SS je nižší než cut-off a skutečně konopí neužívají
- **False negative (FN)** - počet respondentů, které cut-off hodnota nesprávně označila jako neuživatele. Jejich skóre SS je nižší než cut-off, ale ve skutečnosti konopí užívají

Na základě těchto hodnot jsme následně vypočítali klíčové ukazatele. Srovnání Cut-off hodnot jsou uvedeny v tabulce 1. Úplná tabulka je dostupná v příloženém Excelovém souboru.

- Senzitivita neboli citlivost testu vyjadřuje, jaký podíl skutečných uživatelů konopí byl testem správně zachycen
- Specificita vyjadřuje, jaký podíl skutečných neuživatelů byl testem správně označen jako neuživatelé
- Za pomoci senzitivity a specificity jsme vypočítali Youdenův index (J) pro každou možnou cut-off hodnotu. Tento index je souhrnným ukazatelem, přičemž platí, že čím vyšší je jeho hodnota, tím je cut-off skóre vhodnější. Youdenův index však vychází z předpokladu rovnoměrného zastoupení skupin ($p = 0,5$)

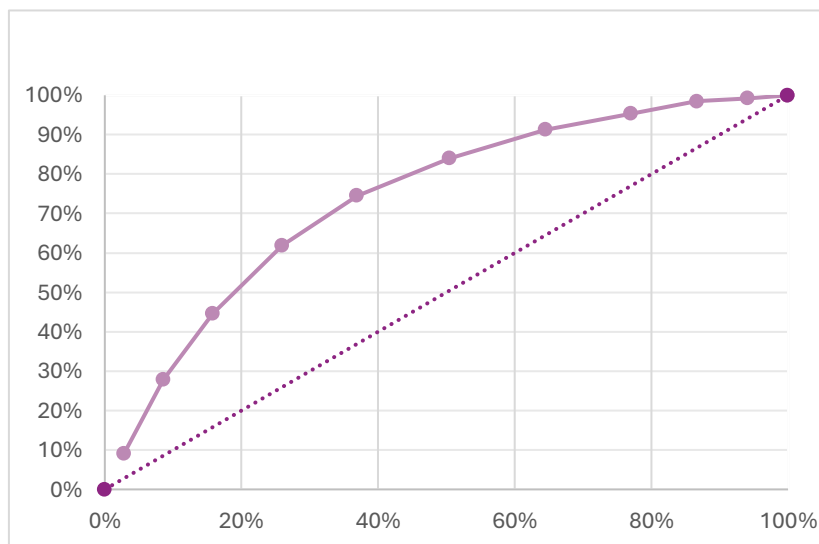
- U každé cut-off hodnoty byla proto vypočítána ještě statistika K, která bere v úvahu skutečný poměr zastoupení obou skupin v našem souboru. K zde platí, že čím vyšší hodnota této statistiky je, tím je cut-off skóre vhodnější

Tabulka 1 - cut-off skóre

Cut off	TP	FP	FN	TN	Senzitivita	Specificita	J	K
-2,08	788	1096	0	0	100%	0%	-	42%
-1,55	782	1031	6	65	99%	6%	0,05	45%
-1,18	776	950	12	146	98%	13%	0,12	49%
-0,85	751	844	37	252	95%	23%	0,18	53%
-0,53	719	707	69	389	91%	35%	0,27	59%
-0,22	662	553	126	543	84%	50%	0,34	64%
0,08	587	405	201	691	74%	63%	0,38	68%
0,40	488	285	300	811	62%	74%	0,36	69%
0,77	351	173	437	923	45%	84%	0,29	68%
1,22	219	94	569	1002	28%	91%	0,19	65%
1,92	72	31	716	1065	9%	97%	0,06	60%

Z tabulky 1 je patrné, že podle Youdenova indexu (J) vychází jako nejvhodnější cut-off hodnota skóre vyhledávání vzrušení **0,08**, při které J dosahuje hodnoty 0,38. To znamená, že pomocí této cut-off hodnoty dokážeme správně odhadnout uživatele konopí o 38 % lépe, než by tomu bylo u zcela náhodného odhadu. Při tomto prahu dosahuje senzitivita 74 % a specificita 63 %. S ohledem na prevalenci v našem souboru jsme zohlednili také statistiku K, která dosahuje nejvyšší hodnoty při cut-off skóre **0,40** (K = 69 %). Rozdíl mezi oběma optimálními hodnotami je dán nerovnoměrným zastoupením uživatelů a neuzivatelů v souboru (42 % vs. 58 %). Statistika K při tomto cut-off skóre říká, že dokážeme správně zařadit 69 % respondentů, zda konopí užívají či nikoli.

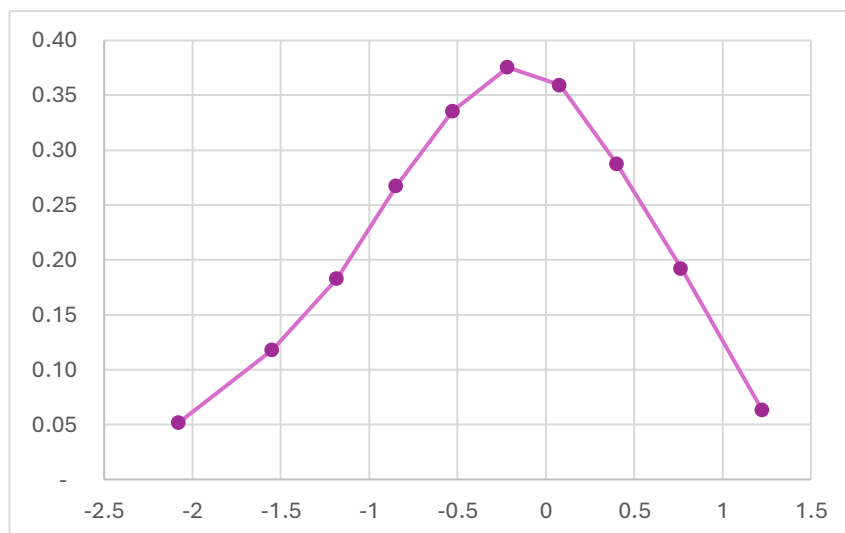
Graf 1 – ROC křivka



Graf 1 znázorňuje ROC křivku, která ilustruje schopnost proměnné sensation seeking (SS) rozlišovat mezi uživateli a neuživateli konopí. Platí, že čím více se křivka blíží levému hornímu rohu, tím vyšší je diagnostická přesnost testu. Plochu pod křivkou označujeme jako AUC (area under the curve). Tento ukazatel nám sděluje informaci o tom, jak dobře test dokáže rozlišit mezi uživatelem a neuživatelem konopí. V našem případě dosahuje **AUC hodnoty 0,74**. Hodnoty AUC blízké 0,5 odpovídají náhodné shodě a naznačují nízkou prediktivní hodnotu; naopak AUC v rozmezí 0,70–0,80 je považováno za přijatelnou úroveň přesnosti. Výsledky tedy potvrzují diagnostický potenciál proměnné sensation seeking.

Graf 2 znázorňuje vývoj hodnoty Youdenova indexu v závislosti na zvolené cut-off hodnotě. Z grafu je patrné, že nejvyšší hodnoty indexu jsou dosaženy v okolí cut-off hodnoty **0,08**, což potvrzuje výsledky výpočtů uvedených v tabulce 1. Graf doplňuje ROC analýzu o konkrétní vizualizaci bodu optimální klasifikace a zároveň poskytuje přehled o tom, jak výkonnost testu klesá nebo stoupá v závislosti na zvoleném prahu.

Graf 2 – Youdenův index



Závěr

Cílem této analýzy bylo stanovit optimální cut-off hodnotu proměnné sensation seeking pro predikci užívání konopí. Pomocí ROC analýzy jsme identifikovali hodnotu s nejvyšší rozlišovací schopností mezi uživateli a neuživateli. Na základě Youdenova indexu byla jako nejvhodnější stanovena hodnota **0,08**, při které model dosahoval senzitivity **74 %** a specificity **63 %**. Plocha pod ROC křivkou (AUC) činila **0,74**, což svědčí o přijatelné predikční schopnosti zvolené proměnné.

Ačkoli jsme v této analýze pracovali pouze s jednou proměnnou, její prediktivní síla je přijatelná. Pro dosažení ještě vyšší přesnosti a širšího praktického využití by však bylo vhodné do budoucna zahrnout i další faktory jako je například impulsivita, neuroticismus, otevřenost vůči zkušenosti, věk respondenta nebo socioekonomické proměnné.

Literatura

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>

Fehrman, E., Muhammad, A. K., Mirkes, E. M., Egan, V., & Gorban, A. N. (2017). The Five Factor Model of personality and evaluation of drug consumption risk. In *Data Science* (pp. 231–242). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55723-6_18

Malmberg, M., Overbeek, G., Monshouwer, K., Lammers, J., Vollebergh, W. A. M., & Engels, R. C. M. E. (2010). Substance use risk profiles and associations with early substance use in adolescence. *Journal of Behavioral Medicine*, 33(6), 474–485.

<https://doi.org/10.1007/s10865-010-9278-4>

Terracciano, A., Löckenhoff, C. E., Crum, R. M., Bienvu, O. J., & Costa, P. T. (2008). Five-Factor Model personality profiles of drug users. *BMC Psychiatry*, 8, 22.

<https://doi.org/10.1186/1471-244X-8-22>

WHO. (2016). The health and social effects of nonmedical cannabis use. World Health Organization. Zuckerman, M. (1994). Behavioral expressions and biosocial bases of sensation seeking. Cambridge University Press.