

STANOVENÍ CUT-OFF SKÓRU U INVENTÁŘE OCHOTY EXPERIMENTOVAT S PSYCHEDELIKY¹

ÚVODEM

Psychedelické látky (psychedelika) jsou skupinou psychoaktivních látek, které indukují změněný stav vědomí, který může zahrnovat vizuální halucinace, změny v myšlení a intenzivní emotivní zážitky, a to často nečekaným způsobem. Psychedelika působí jako agonisté receptorů serotoninu (Więckiewicz et al. 2021). Tyto látky mohou být využívány jak rekreačně, tak pro terapeutické účely, v obou případech výzkumů s psychedeliky v současné době přibývá (Chi & Gold, 2020, Pospíšilová, 2021). Motivy užití psychedelických látek mohou být různé (např.: touha po duchovních a transcendentálních zážitcích, kreativité inspiraci, nebo zvědavost, osobnostní rysy jako je otevřenost vůči zkušenosti a terapeutické účinky).

V této práci si dáváme za cíl stanovit cut-off skóre, tzv. prahovou hodnotu pro určení hranice, kdy jedinec, který dosáhne této nebo vyšší hodnoty, pravděpodobně psychedelickou látku užije. Pro ověření této hypotézy jsme zvolili metodu ROC analýzu a použili datový soubor sestaveného inventáře ochoty experimentovat s psychedeliky v rámci předmětu Psychometrika 1 od kolegů Hrozán a kol. (2021). Původní datový soubor byl získán pomocí dotazníkového šetření, data jsme očistili, takže jsme vyřadili několik respondentů (z důvodu nezodpovězení otázky dotazující se na užití psychedelik v minulosti) a pracovali se souborem 256 lidí. Poměrové zastoupení z hlediska pohlaví nebylo vyvážené, výrazně převažovaly ženy. Výběrový soubor tvořilo 188 žen (73 %) a 68 mužů (27 %) ve věkovém rozmezí 18 až 72 let, průměrný věk našeho souboru byl 29 let, SD = 10. Pro výpočet popisné statistiky a hodnoty AUC (viz níže) jsme použili program Statistica, data jsme dále zpracovávali pomocí MS Excel.

CUT-OFF SKÓRE A ROC ANALÝZA

Pro ROC analýzu jsme použili následující proměnné:

- **Data s informací**, zda jedinec alespoň jednou užil psychedelickou látku (kódováno jako 0 a 1, kdy 0 znamená, že jedinec nikdy psychedelickou látku neužil, 1 alespoň jednou nebo vícekrát tuto látku užil).
- **Hrubý skór** sestaveného inventáře ochoty experimentovat s psychedeliky (možnost skórovat v rozmezí 12 až 60).

¹ Data jsou dostupná na adrese: <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=285>

- **Prevalenci** respondentů našeho souboru, kteří alespoň jednou užili psychedelikum, tj. 32 %.

Pro nalezení nejlepší možné prahové hodnoty jsme porovnali všechny možné kandidáty. Jako možnosti jsme si stanovili všechny hrubé skóry, které respondenti našeho souboru získali. Jsou to některé hodnoty od 17 do 58 bodů (viz tabulka 1). U všech skórů jsme vypočítali několik ukazatelů, které pomohou rozhodnout, která z prahových hodnoty je nejvhodnější. Pro didaktické účely tyto ukazatele blíže popíši:

- Hodnota **TP** (*true positive*) nám říká, kolik jedinců skórovalo v inventáři ochoty experimentovat s psychedeliky vysoko a zároveň psychedelikum alespoň jednou vyzkoušelo.
- Hodnota **FP** (*false positive*) nám říká, kolik jedinců by tato prahová hodnota určila jako někoho, kdo by byl ochotný experimentovat s psychedeliky, ale ve skutečnosti tito jedinci psychedelikum nikdy nevyzkoušeli.
- **TN** (*true negative*) je ukazatelem hodnoty, kolik jedinců by tato prahová hodnota označila jako ty, co nejsou ochotni experimentovat s psychedeliky a zároveň nikdy tyto psychedelické látky nikdy nepožili.
- **FN** (*false negative*) je ukazatelem hodnoty, která říká, kolik lidí by tato prahová hodnota označila jako ty, co nejsou ochotní experimentovat s psychedeliky, ale ve skutečnosti to jsou jedinci, co alespoň jednou psychedelickou látku požili.

Další ukazatelé, se kterými pracujeme pro nalezení nejvhodnější prahové hodnoty jsou:

- **Senzitivita** také citlivost je hodnota, která vyjadřuje úspěšnost, se kterou test zachytí přítomnost sledovaného stavu jedince. V našem případě to tedy znamená, s jakou prahovou hodnotou test určí jedince, kteří požili psychedelickou látku.
- **Specifická** je opak senzitivity, vyjadřuje schopnost testu zachytit ty případy, u nichž sledovaný stav nenastává. V našem případě to znamená, kolik jedinců nikdy nepožilo psychedelikum.
- Pomocí senzitivity a specifické dále vypočteme **Youdenovu statistiku (J)** pro každou prahovou hodnotu ($J = \text{senzitivita} + \text{specifická} - 1$). Tato statistika nám říká, že čím vyšší je hodnota, tím vhodnější je konkrétní prahová hodnota.
- V kolika procentech případů dojde k zařazení jedince do správné kategorie nám říká **Youdenova statistika uvedená v procentech (J%)**. Abychom však tyto údaje mohli brát za správné, musela by být prevalence užití psychedelik 50 %. Protože to v našem

¹ Data jsou dostupná na adrese: <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=285>

případě není možné brát za vhodné řešení, vypočetli jsme také hodnotu **I**, která bere v úvahu poměr zastoupení našeho výzkumného souboru (tj. 32 % respondentů psychedelikum užilo, 68 % nikoliv). I u této statistiky platí, že čím vyšší je tato hodnota, tím je prahová hodnota vhodnější.

Srovnání jednotlivých prahových hodnot uvádíme v tabulce 1.

Tab. 1: Prahové hodnoty (cut-off skóre)

cut-off	TP	FP	TN	FN	Senzitivita	Specificita	J	J%	I
17	82	174	0	0	100%	0%	0,00	50%	32%
18	82	172	2	0	100%	1%	0,01	51%	33%
21	82	171	3	0	100%	2%	0,02	51%	33%
22	82	170	4	0	100%	2%	0,02	51%	34%
23	82	168	6	0	100%	3%	0,03	52%	34%
25	82	167	7	0	100%	4%	0,04	52%	35%
26	82	165	9	0	100%	5%	0,05	53%	36%
27	82	162	12	0	100%	7%	0,07	53%	37%
28	82	159	15	0	100%	9%	0,09	54%	38%
29	81	151	23	1	99%	13%	0,12	56%	41%
30	81	142	32	1	99%	18%	0,17	59%	44%
31	81	137	37	1	99%	21%	0,20	60%	46%
32	80	133	41	2	98%	24%	0,21	61%	47%
33	79	122	52	3	96%	30%	0,26	63%	51%
34	78	113	61	4	95%	35%	0,30	65%	54%
35	76	104	70	6	93%	40%	0,33	66%	57%
36	73	93	81	9	89%	47%	0,36	68%	60%
37	71	84	90	11	87%	52%	0,38	69%	63%
38	68	74	100	14	83%	57%	0,40	70%	66%
39	66	59	115	16	80%	66%	0,47	73%	71%
40	64	49	125	18	78%	72%	0,50	75%	74%
41	59	46	128	23	72%	74%	0,46	73%	73%
42	56	34	140	26	68%	80%	0,49	74%	77%
43	50	23	151	32	61%	87%	0,48	74%	79%
44	41	19	155	41	50%	89%	0,39	70%	77%
45	40	13	161	42	49%	93%	0,41	71%	79%
46	38	9	165	44	46%	95%	0,41	71%	79%
47	33	6	168	49	40%	97%	0,37	68%	79%
48	26	6	168	56	32%	97%	0,28	64%	76%
49	23	4	170	59	28%	98%	0,26	63%	75%
50	22	4	170	60	27%	98%	0,25	62%	75%
51	17	2	172	65	21%	99%	0,20	60%	74%

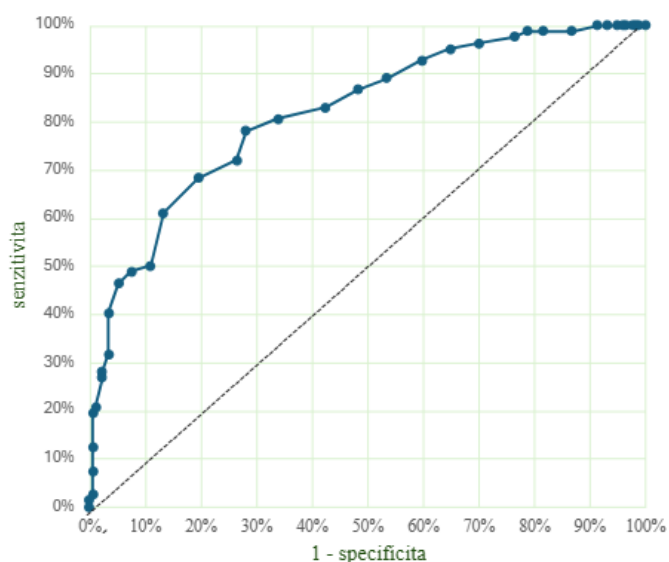
¹ Data jsou dostupná na adrese: <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=285>

52	16	1	173	66	20%	99%	0,19	59%	74%
53	10	1	173	72	12%	99%	0,12	56%	71%
54	6	1	173	76	7%	99%	0,07	53%	70%
55	2	1	173	80	2%	99%	0,02	51%	68%
57	1	0	174	81	1%	100%	0,01	51%	68%
58	0	0	174	82	0%	100%	0,00	50%	68%

Z tabulky 1 lze pozorovat, že každá ze statistik ukazuje na jinou prahovou hodnotu, v této tabulce jsme dále barevně zvýraznili dvě prahové hodnoty (40 a 47). První zvýrazněná prahová hodnota (40) je zajímavá, protože zde vychází nejvyšší **Youdenova statistika (J)**, která v našem případě dosahuje poměrně vysoké hodnoty 0,50 ($J\% = 75\%$). Druhá zvýrazněná prahová hodnota (47), kde nejlépe vychází statistická hodnota **I**, je pro nás a celkově pro cíl tohoto úkolu daleko zajímavější. Jak již píšeme výše, tato statistika zohledňuje poměr respondentů našeho souboru, kteří již užívali psychedelickou látku. Díky této prahové hodnotě dokážeme určit 79 % respondentů, zda užívali psychedelikum či nikoliv.

Na grafu 1 zobrazujeme, tzv. **ROC křivku**. Čím více je křivka vychýlená od středu, blíží se levému hornímu rohu, tím efektivnější náš test je. Plocha pod modře zobrazenou křivkou se nazývá AUC (*are under the curve*) a zobrazuje, jak dobře náš test dokáže rozlišit mezi jedincem, co užil psychedelickou látku a nikoliv.

Graf 1: ROC křivka



Z grafu 1 tedy můžeme na první pohled vyčíst, že ROC křivka se docela vzdaluje od středu (čerchované čáry). V našem případě je tato AUC hodnota po zaokrouhlení poměrně vysoká, tj.

¹ Data jsou dostupná na adrese: <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=285>

0.82. Závěrem tedy můžeme říct, že náš test dosahuje dostatečně vysokých hodnot, aby prokázal statistickou významnost diferenciační schopností naší škály.

¹ Data jsou dostupná na adrese: <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=285>

ZDROJE

Dostál, D. (2021, 22. února). ROC analýza a hledání prahové hodnoty [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=pcKWYLocGrk&t=1311s>

Hrozáň, M., Karibová, L. P., Krpec, J. (2021). Inventář ochoty experimentovat s psychedeliky, Psychometrika 1.

Chi, T., & Gold, J. A. (2020). A review of emerging therapeutic potential of psychedelic drugs in the treatment of psychiatric illnesses. *Journal of the Neurological Sciences*, 411, 116715.

Pospíšilová, L. (2021). Psychoterapeutické využití psychedelik (diplomová práce). Univerzita Palackého v Olomouci.

Więckiewicz, G., Stokłosa, I., Piegza, M., Gorczyca, P., & Pudło, R. (2021). Lysergic Acid Diethylamide, Psilocybin and Dimethyltryptamine in Depression Treatment: A Systematic Review. *Pharmaceuticals* (14248247), 14(8), 793. doi.org.ezproxy.muni.cz/10.3390/ph14080793

¹ Data jsou dostupná na adrese: <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4?i=285>