

Vedlegg 3: Regresjonsanalyse

Forberedelse av data

Det ble valgt 5 uavhengige variabler. To av variablene var kategorisk nominale (kjønn, bosituasjon). Tre av variablene (smerteintensitet, ODI, HSCL-25) var kvantitative/kontinuerlige (se Tabell 1). Kategoriske nominale og kvantitative intervall variabler utgjorde tilsammen 5 prediktorer i den logistiske regresjonsanalysen.

Den avhengige variabelen PGIC ble dikotomisert til «forbedring» (mye/moderat bedre) og «ingen forbedring» (minimalt bedre, uendret, minimalt/moderat/mye verre).

Tabell 1. Variabler, målenivå og verdier for prediktorvariabler og avhengig variabel i logistisk regresjonsanalyse

VARIABEL	MÅLENIVÅ	VERDIER
Kjønn	Kategorisk nominal	Mann = 0 Kvinne = 1
Bosituasjon	Kategorisk nominal	Alene = 0 Sammen med noen = 1
Smerteintensitet	Kvantitativ intervall	0 – 10
ODI	Kvantitativ forholdstall	0 – 100 %
HSCL-25	Kvantitativ intervall	1,0 – 4,0
PGIC	Kategorisk nominal	Ingen endring = 0 Endring = 1

Vurdering av krav

Krav til logistisk regresjonsanalyser innebærer utvalgsstørrelse, multikollinearitet og forekomst av avvikende verdier (uteliggere/ekstremverdier) i de kvantitative variablene.

Utvalgsstørrelse

Det eksisterer stor variasjon i anbefalinger for utvalgsstørrelse for logistisk regresjonsanalyse i den statistiske litteraturen. Pallant (2020, s. 155) og Tabachnick og Fidell (2013) sine anbefalinger for regresjonsmodeller tar utgangspunkt i at man må ha 50 respondenter, og hver prediktor krever ytterligere 8 respondenter. En mer konservativ estimering for mindre observasjonelle utvalg (> 500) er «events per variable» (EPV) som krever at det er minst 10 suksesser eller «events» per prediktor (Peduzzi, 1997)(Austin, 2017). I min studie var det total 207 pasienter som svarte på PGIC som er den avhengige variabelen. Av disse var det 51 «suksesser» eller som opplevde en bedring etter 12 måneder. Estimering av antall prediktorer basert på EPV i min studie er $51/10 \approx 5$.

Multikollinearitet

I en korrelasjonsmatrise som inneholder alle 6 variablene for logistisk regresjonsanalyse (kjønn, bosituasjon, smerteintensitet, ODI, HSCL-25 og PGIC) fant jeg ingen korrelasjonskoeffisienter over 0,7 (se Tabell 2).

Statistikk for kolinearitet viser at ingen Tolerance verdier er lavere enn 0,1, og ingen VIF verdier er høyere enn 10 (se Tabell 3). Dette indikerer at variablene ikke korrelerte i noen grad som gjør det utfordrende å inkludere dem i en logistisk regresjonsanalyse.

Avvikende verdier

Forekomst av avvikende verdier, eller «uteliggere» og ekstremverdier ble sjekket i resultatene fra regresjonsanalyse. Pasient nr 71 og 100 i datasettet ble klassifisert som ekstremverdier med zRESID verdier over 2,5 (4,053 og 2,559, respektivt). Disse to pasientene ble derfor fjernet fra datasettet etter anbefalinger i litteraturen (Pallant, 2020, s. 186). Fjerning av pasient nr. 71 og 100 medførte store endringer, og modellen endret seg fra ikke signifikant til signifikant. Ved ny logistisk regresjonsanalyse, ble ytterligere to pasienter (nr. 531 og 588) klassifisert som ekstremverdier med zRESID verdier over 2,5 (2,806 og 2,742, respektivt). Da disse ble fjernet fra regresjonsanalysen, førte det til svært minimale endringer, og pasienten ble derfor beholdt i datasettet.

Tabell 2. Korrelasjonsmatrise

		PGIC	Kjønn	Smerte	HSCL-25	ODI	Bosit.
Pearson	PGIC	1,000	,035	,065	-,126	-,139	,044
Correlation	Kjønn	,035	1,000	,096	,084	,127	,187
	Smerte*	,065	,096	1,000	,343	,424	,041
	HSCL-25	-,126	,084	,343	1,000	,485	,046
	ODI	-,139	,127	,424	,485	1,000	,138
	Bosituasjon	,044	,187	,041	,046	,138	1,000

Tabell 3. Kolinearitet

Model		Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
1	(Constant)		
	Kjønn	,950	1,053
	Smerteintensitet	,791	1,264
	HSCL-25	,743	1,346
	ODI	,676	1,480
	Bosituasjon	,949	1,054

RESULTATER

Faktorer som predikerer endring ved 12 måneders oppfølging

Totalt 169 personer ble inkludert i regresjonsanalysen. Goodness of fit analysene viser at Omnibus Tests of Model Coefficients var statistisk signifikant ($\chi^2 = 16.117$, $p = 0,007$), og Hosmer and Lemeshow testen var ikke statistisk signifikant ($\chi^2 = 6,314$, $p = 0,612$). Begge disse funnene støtter modellen, og indikerer at den kan skille mellom pasienter som rapporterte endring versus dem som ikke rapporterte endring ved 12 måneders oppfølging.

Den totale modellen klassifiserte korrekt 72,8 % av tilfellene.

Tre uavhengige variabler utgjorde unike statistisk signifikante bidrag i modellen (se Tabell 4): Smerteintensitet (NRS), fysisk funksjon (ODI) og psykisk funksjon (HSCL-25). Smerteintensitet var den sterkeste prediktoren for forbedring ($p = 0,002$) med en odds ratio på 1,51 (95% KI = 1,16 – 1,96). Dette betyr at når smerteintensitet blir høyere og øker med 1 verdi på 0 – 10 NRS ved baseline, øker oddsen med 1,51 for å oppleve forbedring av smertetilstanden ved 12 måneders oppfølging når man også kontrollerer for de andre prediktorene i modellen. Med andre ord betyr dette at jo høyere smerte pasienten hadde ved baseline, jo større sjans var det for at pasienten rapporterte en forbedring etter 12 måneder. Dersom pasienten har 8 i smerteintensitet ved baselien, er det 51 % større sjans for å oppleve forbedring etter 12 måneder sammenliknet med en skår på NRS 7 ved baseline. Jo høyere smerte pasienten har ved baseline, jo større sjans er det for at pasienten opplever forbedring etter 12 måneder.

Psykisk funksjon målt med HSCL-25 var den andre prediktoren for forbedring ($p = 0,027$) med en odds ratio på 0,37 (95 % KI = 0,16 – 0,89). HSCL-25 har en skår mellom 0 og 4, der 0 er bra og 4 er dårligst psykisk funksjon (0,75 er cut-off or dårlig psykisk funksjon) Dette betyr at når psykisk funksjon blir verre med 1 poeng økning på HSCL-25 ved baseline, reduseres oddsen med 0,37 for å oppleve forbedring av smertetilstanden ved 12 måneders oppfølging når man også kontrollerer for de andre prediktorene i modellen. Med andre ord betyr dette at en person som skårer 3 på HSCL-25, så er sjansen 63 % ($1 - 0,37$) lavere enn ved HSCL-25 skår 2, for å oppleve forbedring etter behandling 12 måneder senere. Jo dårligere psykisk funksjon pasienten har ved baseline, jo mindre sjans er det for at pasienten opplever forbedring etter 12 måneder.

Fysisk funksjon målt med ODI var den tredje prediktoren for forbedring ($p = 0,046$) med en odds ratio på 0,97 (95 % KI = 0,95 – 0,99). ODI har en totalskår fra 0 til 100 % der 0 er ingen funksjonsbegrensning og 100% er sengeliggende (høyere skår betyr dårligere funksjon). Dette betyr at når fysisk funksjon blir verre med 1 prosent økning på ODI ved baseline, reduseres oddsen med 0,97 for å oppleve forbedring av smertetilstand ved 12 måneders oppfølging når man også kontrollerer for de andre prediktorene i modellen. En person som skårer 90 på ODI har 3 % ($1 - 0,97$) lavere sjans for å oppleve forbedring etter 12 måneder (eller 30% lavere sjans enn en som skårer 80), sammenliknet med en som skårer 89 på ODI. Jo dårligere fysisk funksjon pasienten har ved baseline, jo mindre sjans er det for at pasienten opplever forbedring etter 12 måneder.

Tabell 4. Logistisk regresjon med prediktorer for endring etter 12 måneders oppfølging.

	B	SE	Wald	df	p	OR	95 % KI for OR	
							Nedre	Øvre
Kjønn	0,254	0,394	0,386	1	0,535	1,277	0,590	2,767
Bosituasjon	0,267	0,418	0,408	1	0,523	1,307	0,575	2,967
Smerteintensitet	0,412	0,133	9,637	1	0,002	1,511	1,164	1,960
Fysisk funksjon (ODI)	-0,028	0,014	3,988	1	0,046	0,972	0,946	0,999
Psykisk funksjon (HSCL25)	-0,991	0,447	4,904	1	0,027	0,371	0,155	0,892
Konstant	-1,389	0,956	2,109	1	0,146	0,249		

ODI = Oswestry Disability Index, HSCL-25 = Hopkins symptoms checklist-25, SE = Standard error, df = frihetsgrader, p = alpha verdi, OR = Odds ratio, KI = konfidensintervall

Referanser

Peduzzi, P., Concato, J., Kember, E., Holford, T. R., Feinstein, A. R. (1996). A Simulation Study of the Number of Events per Variable in Logistic Regression Analysis. *J Clin Epidemiol*, 49(12): 1373-1379.

Austin, P. C., Steyerberg, . W. (2017). Events per variable (EPV) and the relative performance of different strategies for estimating the out-of-sampl validity of logistic regression models. *Statistical Methods in Medical Research*, 26(2): 796-808.