

# Kapcsolat vizsgálat: kontingencia táblák elemzése. Példák



Dr. Prohászka Zoltán  
*Az MTA doktora*  
Semmelweis Egyetem

Belgyógyászati és Hematológiai Klinika

2021-03-18

[Prohaszka.zoltan@med.semmelweis-univ.hu](mailto:Prohaszka.zoltan@med.semmelweis-univ.hu)

[semmelweis.hu/kutlab](http://semmelweis.hu/kutlab)

# Emlékeztető és példa

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5209316/>
- We performed a retrospective cohort study on patients with various psychiatric disorders admitted in our ICU from 2000 to 2013.

**Table 1** Baseline characteristics of the study population

Variables	Whole population <i>n</i> = 1743
Age [years (mean $\pm$ SD)]	43 $\pm$ 3
Male gender [ <i>n</i> (%)]	814 (46)
SAPS II score, points (mean $\pm$ SD)	34 $\pm$ 17
Mental disorder [ <i>n</i> (%)]	
Schizophrenia	97 (6)
Non-schizophrenia psychiatric disorder	237 (13)
Depression disorder	1058 (60)
Bipolar disorder	172 (10)
Anxiety disorder	187 (11)
Substance dependence (alcohol and/or drug addiction)	492 (28)

**Table 2** Baseline characteristics and outcomes compared between patients who died in the ICU and patients who survived the ICU stay

Variable	Deceased patients <i>n</i> = 91	Surviving patients <i>n</i> = 1660	<i>P</i> value
Age [years (mean $\pm$ SD)]	54 $\pm$ 17	45 $\pm$ 15	<0.0001
Male gender [ <i>n</i> (%)]	46 (51)	766 (46)	0.42
SAPS II score, points (mean $\pm$ SD)	69 $\pm$ 21	36 $\pm$ 15	<0.0001
Mental disorder [ <i>n</i> (%)]			
Schizophrenia	3 (3)	94 (6)	0.48
Non-schizophrenia psychiatric disorder	16 (21)	218 (13)	0.04
Depression disorder	50 (55)	1008 (60)	0.27
Bipolar disorder	12 (13)	160 (10)	0.26
Anxiety disorder	7 (8)	180 (11)	0.48
Substance dependence (alcohol and/or drug addiction)	14 (15)	478 (29)	0.003
Transfer from psychiatric hospital or ward [ <i>n</i> (%)]	14 (15)	116 (7)	0.003
Reason for admission [ <i>n</i> (%)]			
Deliberate self-poisoning with psychoactive medications			
Alone	15 (16)	1067 (64)	<0.0001

# Tipikus diszkrét eloszlású változók

Beteg	Életkor (év)	Nem	SAPS	Függőség	Áthelyezés pszichiátriáról	Suicid esemény (pszichoaktív gyógyszerrel)
1	56	Nő	56	Igen	Igen	Nem
2	59	Nő	24	Igen	Igen	Nem
3	65	Férfi	23	Nem	Igen	Igen
4	80	Nő	78	Nem	Igen	Igen
5	66	Férfi	89	Nem	Igen	Igen
6	31	Férfi	56	Nem	Igen	Igen
7	25	Férfi	65	Nem	Nem	Igen
8	55	Férfi	54	Nem	Igen	Igen
9	76	Nő	57	Nem	Igen	Igen
10	67	Nő	85	Nem	Igen	Igen
11	75	Nő	23	Nem	Igen	Igen
12	48	Férfi	56	Nem	Igen	Igen
13	81	Férfi	59	Nem	Igen	Igen
14	54	Nő	75	Nem	Nem	Nem
15	53	Nő	62	Nem	Nem	Nem

## Hogyan összegezzük diszkrét változóinkat? (cikk, 2. táblázat, 20. sor)

- Az előfordulási *arány* (proportion, „Pi”) az adott értékű (kódú) megfigyelések száma osztva az összes megfigyelés számával.
  - Az arány *százalékos* értékben is kifejezhető.

Suicid esemény* felvétel előtt	ICU halálozás <b>Igen</b>	ICU halálozás <b>Nem</b>	patients. These characteristics could demonstrate that, among patients admitted to the ICU with previously known psychiatric disorders, reason for admission should be taken into account when considering the real impact of psychiatric disorders on ICU mortality.
<b>Igen</b>	15	1067	
<b>Nem</b>	76	593	
<b>Összesen</b>	<b>91</b>	<b>1660</b>	
Előfordulási arány az összes beteghez képest	$15/91=0,164$	$1067/1660=0,642$	

\*Izolált pszichoaktív gyógyszeres mérgezés

- Az *arányok* és *viszonyszámok* igazán akkor válnak értékkessé, ha a nyers számokat több csoportban (dimenzió mentén) tudjuk egymással összehasonlítani
- Ezzel el is jutunk a diszkrét eloszlású változók értékelésének alapvető formájához, a **kontingencia táblázathoz**

Suicid esemény	ICU halálozás igen	Nem	Összesen
Igen	15	1067	<b>1082</b>
Nem	76	593	<b>669</b>
<b>Összesen</b>	<b>91</b>	<b>1660</b>	<b>1751</b>

- A kontingencia táblázat sarokszáma (a jobb alsó cella) megegyezik a minta elemeinek számával (1751),
- Egy elem csak egy cellában szerepelhet (ez a diszkrét változók azon jellegzetességéből következik, hogy a változók értékei, kategóriái egymást kizáró természetűek, az inzulinkezelés pl. nem lehet igen is meg nem is).
- A kontingencia táblázatban bemutatott eredmények alapján a populációra kívánunk következtetni, így egy táblázatban **a teljes mintánk** minden eredményének szerepelnie kell, és mindenki csak egy cellában szerepelhet.
- Az oszlopok és sorok sorrendje felcserélhető.

# A chi-négyzet próba

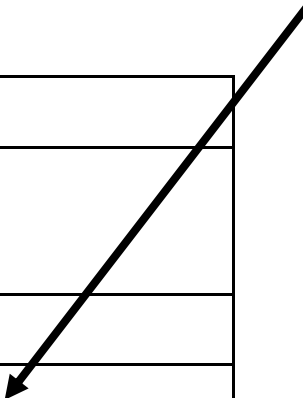
- Tegyük fel, hogy 200 személyt vontunk be vizsgáltunkba, a csoport fele kapott kezelést (pl. vérnyomáscsökkentő gyógyszer), míg másik fele képezte a kontrollt (placebo).
- A 200 személy közül 50 esetében javulást észleltünk (pozitív válasz), míg 150 személynél nem változott a vérnyomás (negatív válasz).

Csoport	Kezelt	Kontroll	
Pozitív válasz			50
Negatív válasz			150
	100	100	200

# A chi-négyzet próba

- Tegyük fel, hogy 200 személyt vontunk be vizsgáltunkba, a csoport fele kapott kezelést (pl. vérnyomáscsökkentő gyógyszer), míg másik fele képezte a kontrollt (placebo).
- A 200 személy közül 50 esetben javulást észleltünk (pozitív válasz), míg 150 személynél nem változott a vérnyomás (negatív válasz).
- Ha a kezelés és a kezelésre adott válasz között nem állna fenn kapcsolat (azok *függetlenek* lennének), akkor a kezelték és a kontrollok csoportjában az emberek 25–25%-a esne a pozitív válasz kategóriába (null-hipotézis).
- A várható előfordulási gyakoriságokat a táblázat széli gyakoriságaival (*marginal frequency*, a sorok és oszlopok összesített értékei) számíthatjuk ki, feltételezve, hogy ezek a számok adottak egy vizsgálatban.

<i>Várható (expected) előfordulási gyakoriság</i>			
Csoport	Kezelt	Kontroll	
Pozitív válasz	25	25	50
Negatív válasz	75	75	150
	100	100	200





# A megfigyelt gyakoriságok

- A chi-négyzet teszt alapfeltevése az, hogy a várt és a megfigyelt eloszlási gyakoriságok között nincs különbség
- Ha a táblázat oszlopait és sorait meghatározó jellegzetességek egymással kapcsolatot mutatnak, akkor a várt és a megfigyelt eloszlások egymástól lényegesen eltérnek
- Az eltérés *mértékét* fejezi ki a chi-négyzet értéke. Esetünkben a kezelt csoportban jóval nagyobb a pozitív válasz arány, mint a kontroll csoportban, vagyis levonhatjuk azt a következtetést, hogy a kezelés kapcsolatban van a pozitív kimenetellel, a chi-négyzet értéke utal a kapcsolat erősségére.

<i>Megfigyelt (observed) előfordulási gyakoriság</i>			
Csoport	Kezelt	Kontroll	
Pozitív válasz	40	10	50
Negatív válasz	60	90	150
	100	100	200

# A példa számaival végzett chi-négyzet próba eredménye

Chi-négyzet:	24,00	
Szabadsági fok:	1	
p-értéke:	<0,0001	
Egy- vagy kétoldalas a p?	Két oldalas	
Relatív kockázat (RR) (95% CI)	2,0 (1,57–2,54)	→ Prospektív kohorsz
Esélyhányados (OR) (95% CI)	6,0 (2,79–12,91)	→ Eset-kontroll

Suicid esemény	ICU halálozás igen	Nem	Összesen
Igen	15	1067	1082
Nem	76	593	669
Összesen	91	1660	1751

	2 x 2 Table (Elvándorlás)		
	Column 1	Column 2	Row Totals
Frequencies, row 1	15	1067	1082
Percent of total	,857%	60,937%	61,793%
Frequencies, row 2	76	593	669
Percent of total	4,340%	33,866%	38,207%
Column totals	91	1660	1751
Percent of total	5,197%	94,803%	
Chi-square (df=1)	83,47	p=0,0000	
V-square (df=1)	83,42	p=0,0000	
Yates corrected Chi-square	81,46	p=0,0000	
Phi-square	,04767		
Fisher exact p, one-tailed		----	
two-tailed		----	
McNemar Chi-square (A/D)	547,58	p=0,0000	
Chi-square (B/C)	857,48	p=0,0000	

Példa: prospektív kohorsz vizsgálatra  
A Physician's Health Study egyes eredményeinek összegzése,  
követési idő átlagosan 5 év.

- A Physician's Health Study során egészséges amerikai orvosok véletlenszerűen alacsony dózisú aszpirint vagy placebót kaptak kezelésül, majd követték őket átlagosan 5 évig és regisztrálták az új kardiovaszkuláris események számát.
- A megválaszolni kívánt kérdés így hangzik: van-e kapcsolat a gyógyszeresedés és a bekövetkező infarktusok száma között, vagyis csökkenti-e az aszpirin az infarktus-rizikót?

	Infarktus nem alakult ki (n)	Infarktus kialakult (n)	Összesen (n)
Aszpirin	10898	139	11037
Placebo	10795	239	11034
Összesen	21693	378	22071

# Az esemény ráta

- Az esemény ráta fogalma: az eseményt elszenvedett személyek száma osztva az összes, rizikónak kitett személy számával, osztva az alappal (5 év) egy adott időszakra vetítve.
- Példánkban az experimental event rate (a gyógyszerrel kezelt csoport esemény rátája):  $EER=139/11037=0,0126/5$  év, míg a control event rate (a placebóval kezelt kontroll csoport esemény rátája):  $CER=239/11034=0,0217/5$  év.
- A két ráta összehasonlításával nyerhetünk információt a kezelés hatásosságáról.

# A relatív kockázat

- A *relatív kockázat*, melynek jelölése általánosan *RR (relative risk)*, mindig egy adott beteg csoport és egy adott kontroll csoport vonatkozásában fejezhető ki, és az adott betegségre vonatkozik.
- Kiszámításakor a rizikóhatásnak kitett (exposed) és a ki nem tett (non-exposed) csoportokban megfigyelt betegség incidenciákat osztjuk egymással.
- A relatív kockázat a két csoport esemény rátáinak hányadosa.
- Példánknál maradva, az infarktus relatív kockázata a vizsgálatban  $RR=0,0126/0,0217=0,58$ .
- A szám értelmezéséhez gondoljuk végig, hogy a „rizikófaktor” esetünkben valójában egy védőfaktor (hatásosnak gondolt gyógyszer), vagyis a relatív kockázat esetünkben csökkent.

# A relatív rizikó értelmezése

- Az aszpirinnal kezelt csoportban kisebb az infarktus kialakulásának kockázata, mint a placebóval kezelt kontroll csoportban. Ha fordítva gondolkodunk, és azt szeretnénk kifejezni, hogy aszpirint nem szedő személyeknek mennyivel nagyobb a kockázata, mint az aszpirint szedőké, vegyük a relatív kockázat reciprokát:  $1/0,58=1,72$ . Más szavakkal, a placebo csoport tagjainak 1,72-szeres az infarktus kockázata az aszpirinnal kezelt csoport tagjaihoz képest.
- Nagyon fontos szem előtt tartani, hogy relatív kockázatot csak kohorsz vizsgálat vagy klinikai kísérlet eredményeire építve lehet számítani. Először azonosítani kell a rizikónak kitett és ki nem tett csoportokat, majd azokat követve, és az előre definiált eseményeket rögzítve lehet a relatív kockázatot kiszámolni.

# Az esélyhányados (odds ratio)

- A esélyhányados a kockázat becslésére szolgál, és leggyakrabban *eset-kontroll* tanulmányok során találkozunk alkalmazásával.
- Az OR annak az esélye, hogy egy eseményt elszenvedett személy a rizikófaktornak *ki volt téve*, osztva annak az esélyével, hogy egy eseményt el nem szenvedett személy *nem volt kitéve* a rizikófaktornak
- Példánk kohorsz vizsgálat volt, így az esélyhányados értelmezésének nem sok haszna volna...



# Egy hipotetikus eset-kontrollos vizsgálat

- Egy eset-kontroll vizsgálatba 900 infarktust elszenvedett, és 1000 kontroll személyt válogatunk be. Felmérjük dohányzási szokásaikat, melyeket össze kívánunk vetni az infarktus kialakulás esélyével, kockázatával.

Csoport	Infarktus igen	Infarktus nem	
Dohányzik/dohányzott	600	220	820
Soha nem dohányzott	300	780	1080
	900	1000	1900

- $(600/900)/(300/900)=2$  ill.  $(220/1000)/(780/1000)=0,28$ , vagyis  $OR=2/0,28=7,14$

# A képletek összefoglalása

	Betegek száma	Egészségesek száma	Összesen:
Rizikófaktor igen	A	B	A+B
Rizikófaktor nem	C	D	C+D
Összesen:	A+C	B+D	A+B+C+D

$$\rightarrow EER = A / (A+B)$$

$$\rightarrow CER = C / (C+D)$$

$$\frac{EER}{CER} = RR$$

$$OR = \frac{[A/(A+C)] / [C/(A+C)]}{[B/(B+D)] / [D/(B+D)]} = \frac{A/C}{B/D} = \frac{AD}{BC}$$

$$ARR = | EER - CER | \rightarrow 1/ARR = NNT$$

$$RRR = | EER - CER | / CER = ARR / CER$$

EER: Experimental event rate

CER: Control event rate

ARR: Absolute risk reduction

RRR: Relative risk reduction

NNT: Number needed to treat

RR: Relative risk

OR: Odds ratio

# A Fisher's exact teszt

- A chi-négyzet próba a megfigyelt gyakoriságok és a várható gyakoriságok közötti különbségek mértékét ítéli meg.
- A teszt mögött álló képlet ismertetése nélkül jegyezzünk meg annyit, hogy a *várható gyakoriság* szerepel a nevezőben, így ha ennek értéke *túl* kicsi, akkor a chi-négyzet értéke túl nagy lesz, ami hamis következtetések levonásához vezetne.
- De mi az a *túl* kicsi? Erre nézve nincs arany szabály. A gyakorlatban elterjedt szabály, miszerint „ha a kontingencia tábla valamely cellájában 5 ember vagy annál kevesebb szerepel, akkor Fisher's exact tesztet kell végezni” nem teljesen helyes, mert a *megfigyelt* értékekre ad útmutatást, míg a nevezőben a *várható* érték szerepel.
- A gyakorlati szabályt tehát úgy kell megfogalmazni, hogy alternatív tesztet (Fisher's exact tesztet) tanácsos alkalmazni, ha a *várható* előfordulás  $< 5$  a  $2 \times 2$  kontingencia tábla bármely cellájában. A várható előfordulás könnyen kiszámítható a marginális frekvenciák ismeretében.
- A Fisher's exact teszt nagyon hasonlít a chi-négyzet próbához, a különbség annyi, hogy kevésbé érzékeny extrém eloszlásokra.

# Chi-négyzet for trend teszt

- Az ordinális skálán felvett diszkrét eloszlású változók bemutatásának és kiértékelésének módja.
- A táblázat sorainak sorrendje ebben az esetben lényeges, tükröznie kell a biológiai sorrendet.

	I-es típus	II-es típus	Összesen:
Retinopátia nincs	16	115	131
Egyoldali	17	29	46
Kétoldali	5	4	9
Összesen:	38	148	186

Table Analyzed	Data 1
Chi-square test for trend	
Chi-square, df	19.89, 1
P value	P<0.0001
P value summary	***
One- or two-sided	NA
Statistically significant? (alpha<0.05)	Yes
Data analyzed	
Number of rows	3
Number of columns	2

Statistica - [Workbook3\* - 2 x 2 Ta

File Home Edit **New** Format Statistics Data Mining Graphs Tools Data Workbook

Basic Statistics Multiple Regression ANOVA Nonparametrics Distribution Fitting More Distributions Advanced/Multivariate Advanced Models Mult/Exploratory Power Analysis Neural Nets PLS, PCA, ... Variance Industrial Statistics QC Charts Multivariate Predictive Process Analysis DOE Six Sigma Statistica VB Batch By Group Calculators Tools

Workbook3\*  
 Nonparametrics (Adatbázis\_1\_vizsgá) 2 x 2 Table (Adatbázis\_1\_vizsgához)

	Column 1	Column 2	Row Totals
Frequencies, row 1	10	150	160
Percent of total	2,924%	43,860%	46,784%
Frequencies, row 2	130	52	182
Percent of total	38,012%	15,205%	53,216%
Column totals	140	202	342
Percent of total	40,936%	59,064%	
Chi-square (df=1)	149,61	p=0,0000	
V-square (df=1)	149,17	p=0,0000	
Yates corrected Chi-square	146,92	p=0,0000	
Phi-square	,43744		
Fisher exact p, one-tailed		p=0,0000	
two-tailed		p=,0000	
McNemar Chi-square (A/D)	27,11	p=,0000	
Chi-square (B/C)	1,29	p=,2562	

2 x 2 Tables: Adatbázis\_1\_vizsgá...

Quick Summary

10 150  
 130 52

Summary: 2 X 2 Table

Specify the frequencies for the two-by-two frequency table; then click Summary: 2x2 Table

Cancel Options

Ne zavarjanak meg az eredmények, csak azt „használjuk”,  
ami a kérdésfeltevésnek/peremfeltételeknek megfelelő!

- Chi-square (p-érték):
  - Goodness of fit becslése (az eloszlás eltér-e egy hipotetikustól...”kontrolltól”)
  - Homogenitás becslése (az eloszlás eltér-e az „oszlopok között” .....választás/évek során)
  - Függetlenség becslése (választás/férfi-nő)
- V-square: A chi-négyzet teszt korreláltságának mértéke
- Yates korrekció: ha az egyedi cellákba eső mintaszám alacsony (ökölszabály 5-10, de 0 nem lehet, helyette 0,5-tel számol)
- Fisher’s exact test: binomiális változók (2x2-es tábla) esetén alkalmazható, alacsony elemszámnál alkalmazható
- McNemar test: ha a kontingenciatábla megfigyelései nem függetlenek („párosított chi-négyzet próba”, pl. halálozás alakulása követéses vizsgálatban, vagy pl. PSM)
  - Sorok nem cserélhetők fel!!

# Basic Statistics>>Tables and banners

The image shows two overlapping dialog boxes from the SPSS software. The background dialog is titled "Crosstabulation Tables: Adatbázis\_1\_vizsgálóhoz" and has a "Stub-and-banner" tab selected. An arrow points to the "Specify tables (select variables)" button. The foreground dialog is titled "Select up to 6 lists of grouping variables:" and contains six columns, each with a list of variables and a "List" box below it. The variables listed are: 1 - sex, 2 - age, 3 - NYHA\_0, 4 - oedema\_0, 5 - Pulmpang\_0, 6 - HR\_0, 7 - Syst\_0, 8 - Diast\_0, 9 - BMI\_0, 10 - loop\_diur\_0, and 11 - Na\_0. The "List 1" box contains the number "1" and "List 2" contains "3".

**Crosstabulation Tables: Adatbázis\_1\_vizsgálóhoz**

Stub-and-banner

Specify tables (select variables)

Review or delete tables

Number of tables: 1

Identification of levels in table factors

Use all integer codes in the selected vars

Use selected grouping codes only

Codes: Not selected

Weighted moments

**Select up to 6 lists of grouping variables:**

1 - sex  
2 - age  
3 - NYHA\_0  
4 - oedema\_0  
5 - Pulmpang\_0  
6 - HR\_0  
7 - Syst\_0  
8 - Diast\_0  
9 - BMI\_0  
10 - loop\_diur\_0  
11 - Na\_0

Spread Zoom

List 1: 1

List 2: 3

List 3:

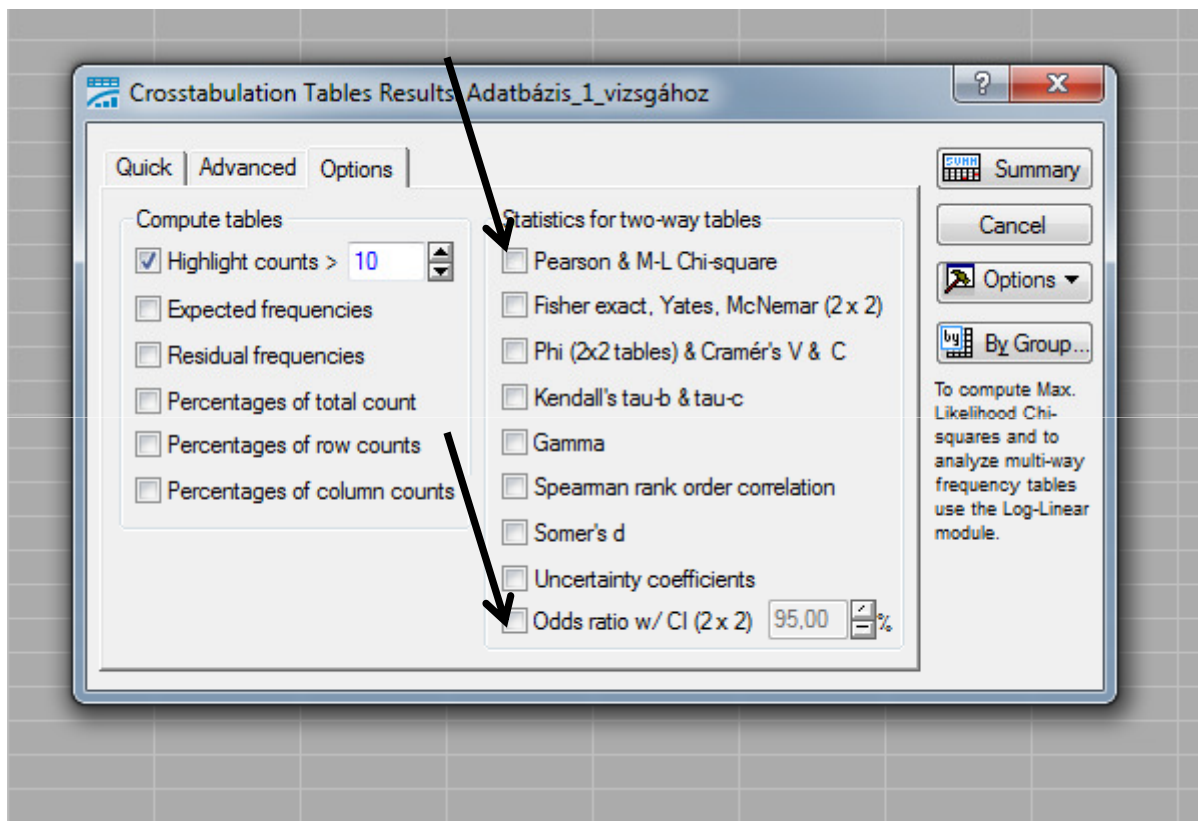
List 4:

List 5:

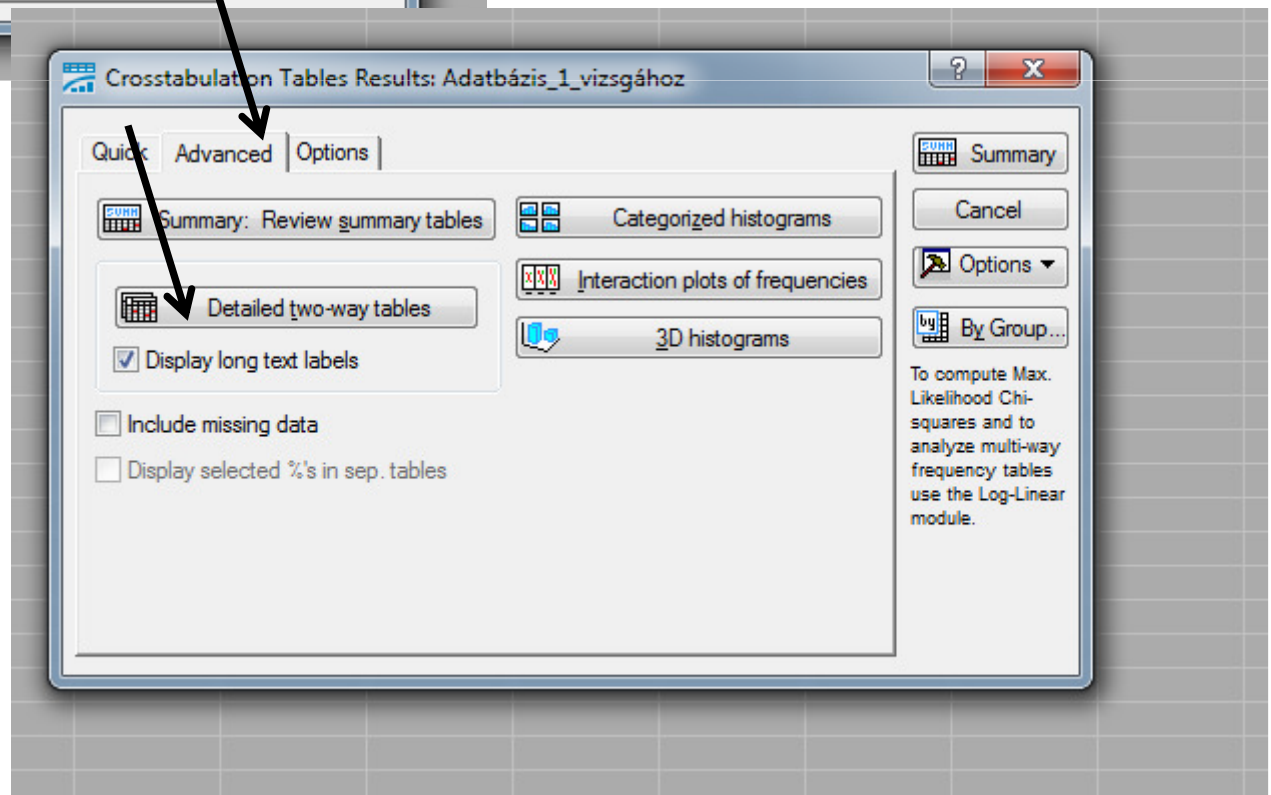
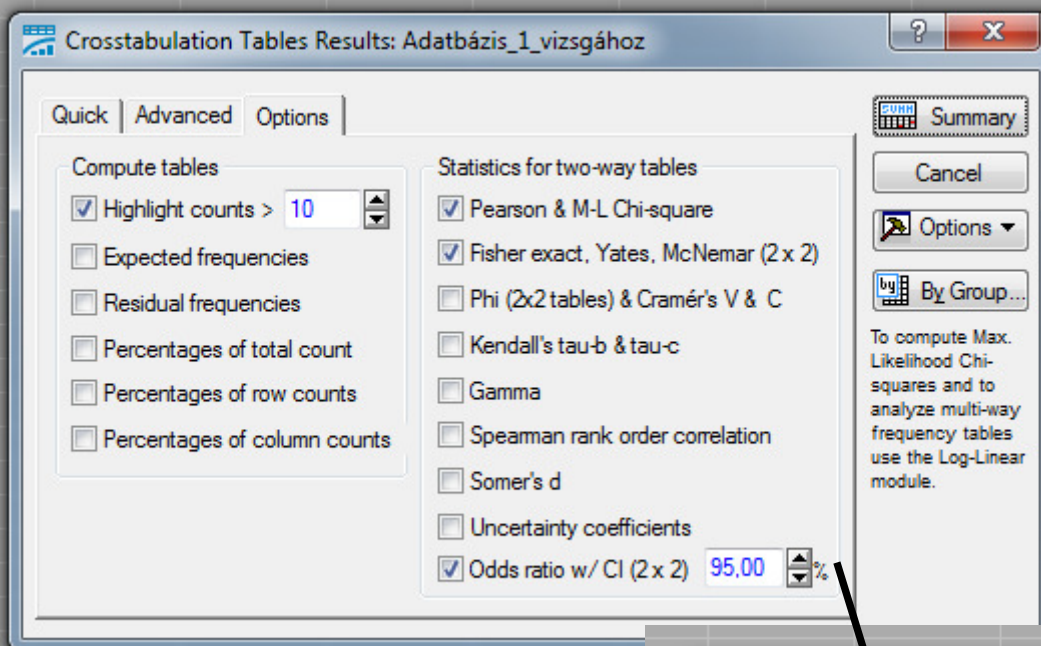
List 6:

Show appropriate variables only

Use the "Show appropriate variables only" option to pre-screen variable lists and show categorical and continuous variables. Press F1 for more information.







2-Way Summary Table: Observed Frequencies (Adatbázis_1_vizsgáló)					
Marked cells have counts > 10					
sex	NYHA_0 1	NYHA_0 2	NYHA_0 3	NYHA_0 4	Row Totals
0	9	19	16	5	49
1	29	45	53	18	145
Totals	38	64	69	23	194

Statistics: sex(2) x NYHA_0(4) (Adatbázis_1_vizsgálóhoz)			
Statistic	Chi-square	df	p
Pearson Chi-square	1,02243	df=3	p=,7958
M-L Chi-square	1,00782	df=3	p=,7993

2-Way Summary Table: Observed Frequencies (Adatbázis_1_vizsgáló)				Statistics: sex(2) x oedema_0(2) (Adatbázis_1_vizsgálóhoz)			
Marked cells have counts > 10				Statistic	Chi-square	df	p
sex	oedema_0 0	oedema_0 1	Row Totals				
0	28	21	49	Pearson Chi-square	,0328892	df=1	p=,85609
Column %	24,78%	25,93%		M-L Chi-square	,0328371	df=1	p=,85620
Row %	57,14%	42,86%		Yates Chi-square	,0001909	df=1	p=,98898
Total %	14,43%	10,82%	25,26%	Fisher exact, one-tailed			p=,49265
1	85	60	145	two-tailed			p=,86836
Column %	75,22%	74,07%		McNemar Chi-square (A/D)	10,92045	df=1	p=,00095
Row %	58,62%	41,38%		(B/C)	37,44340	df=1	p=,00000
Total %	43,81%	30,93%	74,74%	Phi for 2 x 2 tables	-,013020		
Totals	113	81	194	Tetrachoric correlation	-,022332		
Total %	58,25%	41,75%	100,00%	Contingency coefficient	,0130193		
				Kendall's tau b & c	b=-,013020	c=-,011160	
				Somer's D(X Y), D(Y X)	X Y=-,0114	Y X=-,0147	
				Gamma	-,030303		
				Spearman Rank R	-,013020	t=-,1804	p=,85700
				Uncertainty coefficient	X=,0001498	Y=,0001246	X Y=,00014
				Odds ratio and 95,00% CI	,9411765	,4887693	1,812334

# Nézzünk egy példát párosított (matched) kontingenciatáblára!

European Journal of Trauma and Emergency Surgery  
<https://doi.org/10.1007/s00068-018-1056-y>

ORIGINAL ARTICLE



## Examining the impact of small bowel resection procedure timing in patients with blunt traumatic injury: a propensity-matched analysis

Nasim Ahmed<sup>1</sup> · Patricia Greenberg<sup>2</sup>

Received: 11 July 2018 / Accepted: 4 December 2018  
© Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019

### Abstract

**Objective** The purpose of this study was to evaluate the impact of the timing of small bowel resection in small bowel injury on patients' outcomes.

**Methods** This study was performed using data from patients included in the National Trauma Data Bank (2007–2010) who sustained blunt injuries and underwent a small bowel resection (SBR) within 24 h of arrival to the hospital. The patients' characteristics and outcomes were compared between two groups: SBR within 4 h (Group 1) and SBR between 4 and 24 h (Group 2) using Chi-square, Fisher exact, and Wilcoxon rank-sum tests. However, in an attempt to better balance the groups, propensity score matching was performed using baseline characteristics and a follow-up paired analysis was performed using McNemar, Stuart-Maxwell, and Wilcoxon signed-rank tests.

	Unmatched data		Matched data	
	Group 1: earlier <sup>a</sup> resection <i>n</i> = 1292	Group 2: later <sup>b</sup> resection <i>n</i> = 482	Group 1: earlier <sup>a</sup> resection <i>n</i> = 482	Group 2: later <sup>b</sup> resection <i>n</i> = 482
	Frequency (%)		Frequency (%)	
Male <sup>c</sup>	879 (68.0)	338 (70.1)	337 (69.9)	338 (70.1)
White <sup>c</sup>	887 (68.7)	322 (66.8)	314 (65.2)	322 (66.8)
Systolic BP <sup>c</sup>				
< 90	236 (18.3)	42 (8.7)	41 (8.5)	42 (8.7)
≥ 90	1056 (81.7)	440 (91.3)	441 (91.5)	440 (91.3)
ACS trauma level				
I	556 (43.0)	186 (38.6)	212 (44.0)	186 (38.6)
II	220 (17.0)	65 (13.5)	96 (19.9)	65 (13.5)
III	8 (0.6)	5 (1.0)	5 (1.0)	5 (1.0)
Not Ranked (N/A)	508 (39.3)	226 (46.9)	169 (35.1)	226 (46.9)
	Mean ± SD, Median [interquartile, IQR]		Mean ± SD, Median [interquartile, IQR]	
Age <sup>c</sup>	37.8 ± 19.4, 36.0 [22.0, 51.0]	36.4 ± 21.2, 33.0 [19.3, 52.0]	37.2 ± 18.8, 35.0 [22.0, 51.0]	36.4 ± 21.2, 33.0 [19.2, 52.0]
Heart rate	100.1 ± 27.6	99.2 ± 24.0	98.4 ± 25.9	99.2 ± 24.0
Respiratory rate	19.1 ± 8.5	20.1 ± 6.8	20.5 ± 7.4	20.1 ± 6.8
ISS <sup>c</sup>	21.8 ± 13.6, 19.0 [10.0, 29.0]	18.1 ± 12.1, 14.0 [9.0, 25.0]	17.7 ± 12.0, 14.0 [9.0, 24.0]	18.1 ± 12.1, 14.0 [9.0, 25.0]
GCS <sup>c</sup>	12.3 ± 4.6, 15.0 [13.0, 15.0]	13.7 ± 3.3, 15.0 [15.0, 15.0]	13.6 ± 3.5, 15.0 [15.0, 15.0]	13.7 ± 3.3, 15.0 [15.0, 15.0]

<sup>a</sup>Earlier—within 4 h from trauma center arrival

<sup>b</sup>Later—later than 4, but not exceeding 24 h from trauma center arrival

<sup>c</sup>The variable was used for Propensity Score Matching

**Table 3** Complication rates among pairs of patients who both had complication records available by the timing of small bowel resection

Complication	Matched patients by resection timing frequency (%)		
	Group 1: earlier <sup>a</sup> resection <i>n</i> = 224	Group 2: later <sup>b</sup> resection <i>n</i> = 224	<i>P</i> value
ARDS	21 (9.4)	24 (10.7)	0.74
PE	4 (1.8)	7 (3.1)	0.55
Pneumonia	27 (12.1)	23 (10.3)	0.63
Stroke/CVA	1 (0.4)	1 (0.4)	1.0
Sepsis	17 (7.6)	27 (12.1)	0.14
Superficial SSI	6 (2.8)	4 (1.8)	0.75
Deep SSI	3 (1.3)	5 (2.2)	0.72
Organ/space SSI	3 (1.3)	5 (2.2)	0.72

*ARDS* acute respiratory distress syndrome, *PE* pulmonary embolism, *CVA* cerebrovascular accident, *SSI* surgical site infection

<sup>a</sup>Earlier—within 4 h from trauma center arrival

<sup>b</sup>Later—later than 4, but not exceeding 24 h from trauma center arrival

	Korai (n=224)	Késői (n=224)
ARDS van	21	24
ARDS nincs	203	200

2 x 2 Table

### McNemar chi-négyzet teszt „Párosított kontingenciatábla”

Például:

- kezelés előtt-után előfordulási arány
- Matched groups
- PSM

	Column 1	Column 2	
Frequencies, row 1	21	24	45
Percent of total	4,688%	5,357%	10,045%
Frequencies, row 2	203	200	403
Percent of total	45,313%	44,643%	89,955%
Column totals	224	224	448
Percent of total	50,000%	50,000%	
Mc Nemar Chi-square	,22	p= ,7432	

# Cohran's Q teszt

- Kezelések eredményessége egyforma?
- Van különbség a megfigyelők teljesítményében?
  - Interobserver-variability
  - Post-hoc: Mc Nemar teszt
- Eloszlás binomiális

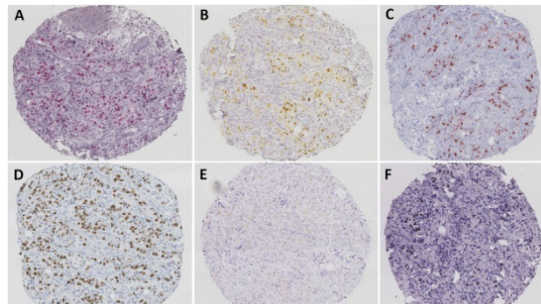
	<b>Megfigyelő 1</b>	<b>Megfigyelő 2</b>	<b>Megfigyelő 3</b>
Eset 1	1	1	1
Eset 2	1	1	0
Eset 3	0	0	0
...			



Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)  
**ScienceDirect**  
 journal homepage: [www.ejcancer.com](http://www.ejcancer.com)

Original Research

Interlaboratory variability of Ki67 staining in breast cancer



59 minta  
30 labor

Supplement 6: Resulting p values for the comparison of proportions of cancers classified as luminal A vs. luminal B HER2 negative by the 30 participating labs using Cochran’s Q test with multiple post hoc Mc Nemar comparisons and p values adjusted to the false discovery rate.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
	MIB-1	MIB-1	MIB-1	MIB-1	MIB-1	MIB-1	MIB-1	SP6	SP6	MIB-1	30-9	MIB-1	SP6	K2	MIB-1	BGX	SP6	MIB-1	SP6	MIB-1	MIB-1	30-9	SP6	MIB-1	K2	30-9	MIB-1	SP6	30-9		
1	MIB-1	0.614	<0.001	<0.077	<0.001	0.021	0.731	1.0	0.063	0.037	0.004	<0.001	1.0	0.348	0.348	1.0	<0.484	0.007	1.0	<0.001	0.577	0.021	0.196	<0.001	0.731	0.113	0.013	1.0	0.348	0.348	
2	MIB-1	0.614	<0.001	0.196	0.004	0.063	0.196	0.614	0.196	0.113	0.013	<0.001	0.348	1.0	0.113	0.614	1.0	0.021	0.788	0.007	1.0	0.063	0.484	<0.001	1.0	0.348	0.037	0.614	0.113	1.0	0.348
3	MIB-1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	0.013	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.048	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
4	MIB-1	0.077	0.196	<0.001	0.021	1.0	0.013	0.037	1.0	1.0	0.475	0.031	0.021	0.329	0.007	0.037	0.402	0.576	0.037	0.196	0.329	1.0	0.731	0.033	0.196	0.788	0.788	0.037	0.007	0.007	0.329
5	MIB-1	<0.001	0.004	0.007	0.021	0.115	<0.001	<0.001	0.049	0.113	0.545	1.0	<0.001	0.007	<0.001	<0.001	0.013	0.282	<0.001	0.671	0.007	0.115	0.019	0.881	0.004	0.019	0.120	<0.001	<0.001	<0.001	0.007
6	MIB-1	0.021	0.063	<0.001	1.0	0.115	0.007	0.021	0.788	1.0	0.622	0.039	1.0	0.013	0.113	0.004	0.196	0.830	0.021	0.475	0.113	1.0	0.484	0.049	0.120	0.484	1.0	0.021	0.004	0.113	
7	MIB-1	0.731	0.196	<0.001	0.013	<0.001	0.007	0.614	0.021	0.013	<0.001	<0.001	1.0	0.113	1.0	0.614	0.113	<0.001	0.731	<0.001	0.113	0.007	0.037	<0.001	0.329	0.372	0.004	0.614	1.0	0.113	
8	MIB-1	1.0	0.614	<0.001	0.037	<0.001	0.021	0.614	0.063	0.037	0.004	<0.001	1.0	0.348	0.348	1.0	0.484	0.007	1.0	<0.001	0.484	0.021	0.113	<0.001	0.731	0.113	0.013	1.0	0.348	0.348	
9	SP6	0.063	0.196	<0.001	1.0	0.649	0.788	0.021	0.063	1.0	0.019	0.196	0.037	0.348	0.013	0.063	0.484	0.529	0.120	0.120	0.484	0.731	1.0	0.011	0.329	1.0	0.576	0.063	0.013	0.348	
10	SP6	0.037	0.113	<0.001	1.0	0.113	1.0	0.013	0.037	1.0	0.329	0.031	0.021	0.196	0.007	0.037	0.329	0.576	0.037	0.196	0.329	1.0	0.614	0.019	0.196	0.731	0.788	0.037	0.007	0.196	
11	MIB-1	0.004	0.013	0.004	0.475	0.545	0.622	<0.001	0.004	0.019	0.329	1.0	0.196	<0.001	0.004	0.021	1.0	0.004	1.0	0.048	0.484	0.063	0.120	0.031	0.663	0.830	0.004	0.004	<0.001	<0.001	
12	30-9	<0.001	0.0005	0.013	0.031	1.0	0.039	<0.001	<0.001	0.196	0.031	0.196	1.0	0.021	<0.001	<0.001	0.063	<0.001	0.196	<0.001	0.048	0.004	1.0	0.004	0.004	0.037	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
13	MIB-1	1.0	0.348	<0.001	0.021	<0.001	1.0	1.0	0.037	0.021	<0.001	0.021	1.0	0.196	0.614	1.0	0.196	0.004	1.0	<0.001	0.196	0.013	0.063	<0.001	0.484	0.063	0.007	1.0	0.614	0.196	
14	SP6	0.348	1.0	<0.001	0.329	0.007	0.013	0.113	0.348	0.348	0.196	0.021	<0.001	0.196	0.063	0.348	1.0	0.037	0.484	0.013	1.0	0.113	0.731	<0.001	1.0	0.614	0.063	0.348	0.063	1.0	0.063
15	K2	0.348	0.113	<0.001	0.007	<0.001	0.113	1.0	0.348	0.013	0.007	0.004	<0.001	0.614	0.063	0.348	0.063	<0.001	0.348	<0.001	0.063	0.004	0.021	<0.001	0.113	0.021	<0.001	0.348	1.0	0.063	
16	MIB-1	1.0	0.614	<0.001	0.037	<0.001	0.004	0.614	1.0	0.063	0.037	0.004	<0.001	1.0	0.348	0.348	0.484	0.007	1.0	<0.001	0.484	0.021	0.113	<0.001	0.731	0.113	0.013	1.0	0.348	0.348	
17	BGX	0.484	1.0	<0.001	0.402	0.013	0.196	0.113	0.484	0.484	0.329	0.021	<0.001	0.196	1.0	0.063	0.484	0.078	0.484	0.013	1.0	0.196	0.788	<0.001	1.0	0.731	0.120	0.484	0.063	1.0	0.063
18	SP6	0.007	0.021	<0.001	0.576	0.282	0.830	<0.001	0.007	0.329	0.576	1.0	0.063	0.004	0.037	<0.001	0.007	0.078	0.007	0.788	0.078	0.731	0.196	0.037	0.048	0.113	1.0	0.007	<0.001	0.037	
19	MIB-1	1.0	0.788	<0.001	0.037	<0.001	0.021	0.731	1.0	0.120	0.037	0.004	<0.001	1.0	0.484	0.348	1.0	0.484	0.007	<0.001	0.484	0.021	0.112	<0.001	0.731	0.196	0.013	1.0	0.348	0.484	
20	SP6	<0.001	0.007	<0.001	0.196	0.671	0.475	<0.001	<0.001	0.120	0.196	1.0	0.196	<0.001	0.013	0.788	<0.001	0.031	0.329	0.037	0.196	0.019	0.037	0.484	<0.001	<0.001	0.013	0.007	<0.001	0.013	
21	MIB-1	0.577	1.0	<0.001	0.329	0.007	0.113	0.113	0.484	0.484	0.329	0.048	<0.001	0.196	1.0	0.063	0.484	1.0	0.078	0.484	0.031	0.196	0.731	<0.001	1.0	0.731	0.120	0.484	0.063	1.0	0.063
22	MIB-1	0.021	0.063	<0.001	1.0	0.115	1.0	0.007	0.021	0.731	1.0	0.484	0.048	0.013	0.113	0.004	0.021	0.196	0.731	0.021	0.329	0.196	0.484	0.031	0.120	0.348	1.0	0.021	0.004	0.113	
23	30-9	0.196	0.484	<0.001	0.731	0.019	0.484	0.037	0.113	1.0	0.614	0.063	0.004	0.063	0.731	0.021	0.113	0.788	0.196	0.112	0.037	0.731	0.484	<0.001	0.484	1.0	0.329	0.113	0.021	0.731	
24	SP6	<0.001	<0.001	0.048	0.033	0.881	0.949	<0.001	<0.001	0.011	0.019	0.120	1.0	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.037	<0.001	0.196	<0.001	0.031	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
25	MIB-1	0.731	1.0	<0.001	0.196	0.004	0.120	0.329	0.731	0.329	0.196	0.031	0.004	0.484	1.0	0.113	0.731	1.0	0.048	0.731	0.019	1.0	0.120	0.484	<0.001	0.484	0.077	0.731	0.113	1.0	
26	K2	0.113	0.348	<0.001	0.788	0.019	0.484	0.372	0.113	1.0	0.731	0.063	0.004	0.063	0.614	0.021	0.113	0.731	0.113	0.196	0.037	0.731	0.348	1.0	<0.001	0.484	0.196	0.113	0.021	0.614	
27	30-9	0.013	0.037	<0.001	0.788	0.120	1.0	0.004	0.013	0.576	0.788	0.830	0.037	0.007	0.063	<0.001	0.013	0.120	1.0	0.013	0.484	0.120	1.0	0.329	0.021	0.077	0.196	0.013	<0.001	0.063	
28	MIB-1	1.0	0.614	<0.001	0.037	<0.001	0.021	0.614	1.0	0.063	0.037	0.004	<0.001	1.0	0.348	0.348	1.0	0.484	0.007	1.0	<0.001	0.484	0.021	0.113	<0.001	0.731	0.113	0.013	0.348	0.348	
29	SP6	0.348	0.113	<0.001	0.007	<0.001	0.004	1.0	0.348	0.013	0.007	0.004	<0.001	0.614	0.063	1.0	0.348	0.063	<0.001	0.348	<0.001	0.063	0.004	0.021	<0.001	0.113	0.021	<0.001	0.348	0.063	
30	30-9	0.348	1.0	<0.001	0.329	0.007	0.113	0.113	0.348	0.348	0.196	<0.001	<0.001	0.196	1.0	0.063	0.348	1.0	0.037	0.484	0.013	1.0	0.113	0.731	<0.001	1.0	0.614	0.063	0.348	0.063	

Table 2

Distribution of clinicopathological subtypes in percent for the 30 labs after dichotomising luminal cancers into luminal A (Ki67-LI < 14%) and luminal B HER2 negative (Ki67-LI ≥ 14%).

Pathology lab	Luminal A	Luminal B HER2–	Luminal B HER2+	HER2+ non-luminal	Triple-negative	HER2 status Unknown
	Ki67-LI < 14%	Ki67-LI ≥ 14%				
Lab 01	53	6	10	1	17	13
Lab 02	50	9	10	1	17	13
Lab 03	17	42	10	1	17	13
Lab 04	43	16	10	1	17	13
Lab 05	31	28	10	1	17	13
Lab 06	41	10	10	1	17	13



# Összefoglalás

- Diszkrét vagy diszkrété alakított változóink bemutatásának és értékelésének módja esetszám, frekvencia (%) és a kontingencia táblázat
- Független vagy függő csoportok vagy párok
- Az alkalmazandó teszt a Chi-négyzet próba (vagy Fisher's exact teszt), vagy a McNemar teszt
- Az egyes értékek előfordulását hányadosokkal, arányszámokkal lehet bemutatni
- A hányadosok és arányszámok összehasonlításában segítenek az esélyhányados (OR) és relatív rizikó (RR) fogalmak
- Különleges esetek: párosított adatok, interobserver-variabilitás
- A témával kapcsolatos további (ma nem említett) területek: adjusztált ráták, incidencia, prevalencia (2. előadás)
- Későbbi előadás: logisztikus regresszió (adjusztált OR)