

exercice chirurgie vasculaire

test d'hypothèse sur données groupées (avec pondération)

Louis Ayzac 16/8/2005

Merci à Patrick Feugier, PH en Chirurgie Vasculaire à HEH (Lyon) dont le vrai problème a donné naissance à cet exercice pédagogique.

On cherche à savoir si huit chirurgiens ont des rôles significativement différents comme opérateur principal ou comme opérateur secondaire dans leur équipe chirurgicale.

On recueille donc les données nécessaires et on les porte dans le tableau suivant. :

Pour chaque chirurgien (un par ligne du tableau) on trouve

- le code opérateur du chirurgien
- le nombre d'interventions pratiquées par ce chirurgien comme opérateur principal
- le nombre d'interventions pratiquées par ce chirurgien au total quel que soit son rôle..

Opérateur	nb 1° opér	nb interventions
1	967	987
2	38	50
3	52	65
4	47	79
5	145	181
6	83	140
7	79	106
8	22	120
Total	1433	1728

- 1) Quelle hypothèse doit-on tester (H0) pour répondre à la question du rôle significativement différent entre chirurgiens de l'équipe?
- 2) Quelles sont les variables à tester?
- 3) Quel est le test d'hypothèse à pratiquer?
- 4) Quel est l'individu statistique possible avec ces données pour répondre au test?
- 5) Comment présenter le tableau de données dans SPSS?
- 6) Comment réaliser le test d'hypothèse nécessaire dans SPSS?
- 7) Comment interpréter les résultats du test?

corrigé

1) Quelle hypothèse doit-on tester (H0) pour répondre à la question du rôle significativement différent entre chirurgiens de l'équipe?

L'hypothèse à tester (H0) est l'indépendance entre l'opérateur et son rôle comme opérateur principal ou secondaire.

2) Quelles sont les variables à tester?

Les deux variables qualitatives nominales sont :

- d'une part le code de l'opérateur (1 à 8)
- d'autre part le statut comme opérateur principal (1 - principal, 2 - secondaire).

3) Quel est le test d'hypothèse à pratiquer?

Le test à pratiquer est :

- soit le test du Khi2 de Pearson,
- soit le test non paramétrique de Mann-Whitney si les conditions d'utilisation du Khi2 de Pearson ne sont pas respectées à savoir si un ou plusieurs effectifs théoriques, calculés sous l'hypothèse H0 posée, sont inférieurs à 5.

4) Quel est l'individu statistique possible avec ces données pour répondre au test?

Dans l'absolu, l'individu statistique traité ici est l'intervention.

Mais nous sommes devant des données groupées et il nous faut modifier notre point de vue.

L'individu statistique est donc ici le couple Opérateur-Rôle qu'il faudra affecter du poids : nombre d'interventions pratiquées par ce chirurgien dans ce rôle (1° ou 2° opérateur).

Il y aura donc deux couples pour chaque chirurgien :

- le premier comme 1° opérateur sera pondéré par « nb 1° opér » du tableau recueilli,
- le deuxième comme 2° opérateur sera pondéré par la différence entre « nb interventions » et « nb 1° opér » du tableau recueilli.

5) Comment présenter le tableau de données dans SPSS?

- **Variables.**

Variabiles	Type	Longueur	Décimales	Etiquette	Valeurs
opérateur	numérique	8	0	Code de l'opérateur	
statut	numérique	8	0	1° ou 2° opérateur	1 premier opérateur 2 2° opérateur
nombre	numérique	8	0	Nombre d'interventions	

- **Données.**

opérateur	statut	nombre
1	1	967
1	2	20
2	1	38
2	2	12
3	1	52
3	2	13
4	1	47
4	2	32
5	1	145
5	2	36
6	1	83
6	2	57
7	1	79
7	2	27
8	1	22
8	2	98

6) Comment réaliser le test d'hypothèse nécessaire dans SPSS?

* Il faut ouvrir le fichier de données si nécessaire.

GET

FILE='C:\Documents and Settings\Louis\Mes documents\lenseigne\Premiers pas dans SPSS\Exercices\ChirVasc.sav'.

* Il faut pondérer chaque couple opérateur-statut par le nombre d'interventions.

WEIGHT

BY nombre .

* Il faut réaliser le test du Khi2 de Pearson.

CROSSTABS

/TABLES=opérateur BY statut

/FORMAT= AVALUE TABLES

/STATISTIC=CHISQ

/CELLS= COUNT ROW

/COUNT ROUND CELL .

* Il faut réaliser le test non paramétrique de Mann Whitney si les conditions d'utilisation du

* Khi2 de Pearson ne sont pas respectées.

NPAR TESTS

/M-W= opérateur BY statut(1 2)

/MISSING ANALYSIS.

7) Comment interpréter les résultats du test?

Tableaux croisés

Récapitulatif du traitement des observations

	Observations					
	Valide		Manquante		Total	
	N	Pourcent	N	Pourcent	N	Pourcent
Code de l'opérateur * 1° ou 2° opérateur	1728	100,0%	0	,0%	1728	100,0%

Tableau croisé Code de l'opérateur * 1° ou 2° opérateur

	1° ou 2° opérateur		Total	
	premier opérateur	2° opérateur		
Code de l'opérateur	1 Effectif	967	20	987
	% dans Code de l'opérateur	98,0%	2,0%	100,0%
2	Effectif	38	12	50
	% dans Code de l'opérateur	76,0%	24,0%	100,0%
3	Effectif	52	13	65
	% dans Code de l'opérateur	80,0%	20,0%	100,0%
4	Effectif	47	32	79
	% dans Code de l'opérateur	59,5%	40,5%	100,0%
5	Effectif	145	36	181
	% dans Code de l'opérateur	80,1%	19,9%	100,0%
6	Effectif	83	57	140
	% dans Code de l'opérateur	59,3%	40,7%	100,0%
7	Effectif	79	27	106
	% dans Code de l'opérateur	74,5%	25,5%	100,0%
8	Effectif	22	98	120
	% dans Code de l'opérateur	18,3%	81,7%	100,0%
Total	Effectif	1433	295	1728
	% dans Code de l'opérateur	82,9%	17,1%	100,0%

On retrouve :

- dans la deuxième colonne du tableau croisé les valeurs de la colonne « nb 1° opér » du tableau recueilli
- dans la dernière colonne du tableau croisé les valeurs de la colonne « nb interventions » du tableau recueilli

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	605,791 ^a	7	,000
Rapport de vraisemblance	552,653	7	,000
Association linéaire par linéaire	468,774	1	,000
Nombre d'observations valides	1728		

a. 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5.
L'effectif théorique minimum est de 8,54.

Les conditions d'utilisation du test du Khi2 de Pearson sont remplies (cf. renvoi a en bas du tableau). On peut donc utiliser les résultats du test sans envisager de faire un test non paramétrique.

Le Khi2 vaut 605.791 pour 7 degrés de liberté ce qui fournit une signification bilatérale $p < 0.0001$. p est inférieur au seuil de risque fixé préalablement de 0.05 (5%). On peut donc rejeter l'hypothèse nulle l'indépendance entre l'opérateur et le statut.

Il existe donc une différence significative de rôle entre les chirurgiens de l'équipe.

- **Bien qu'il ne soit pas nécessaire d'envisager de faire un test non paramétrique, voici tout de même l'interprétation du test de Mann-Whitney sur les mêmes variables :**

Tests non paramétriques

Test de Mann-Whitney

Rangs

	1° ou 2° opérateur	N	Rang moyen	Somme des rangs
Code de l'opérateur	premier opérateur	1433	759,54	1088416
	2° opérateur	295	1374,37	405440,0
	Total	1728		

Test^a

	Code de l'opérateur
U de Mann-Whitney	60955,000
W de Wilcoxon	1088416,0
Z	-21,398
Signification asymptotique (bilatérale)	,000

a. Critère de regroupement : 1° ou 2° opérateur

Le U vaut 60955 et la signification bilatérale $p < 0.001$. p est inférieur au seuil de risque fixé préalablement de 0.05 (5%). On peut donc rejeter l'hypothèse nulle d'extraction des deux échantillons 1° opérateur et 2° opérateur de la même population.

Il existe donc une différence significative de rôle entre les chirurgiens de l'équipe.