

Chapitre 19

Test de comparaison de pourcentages : introduction

José LABARERE, PU-PH

Arnaud Seigneurin, MCU-PH, Bastien Boussat, MCU-PH, Alexandre Bellier, AHU, Patrice François, PU-PH

Plan

- Objectifs
- Introduction
- Configurations
- Tableau de contingence
- Degrés de liberté

Objectifs

- Identifier la nature des variables impliquées dans un test de comparaison de deux ou plusieurs pourcentages
- Connaitre le vocabulaire relatif à un tableau de contingence
- Déterminer le nombre de degrés de libertés associés à un tableau de contingence

Plan

- Objectifs
- **Introduction**
- Configurations
- Tableau de contingence
- Degrés de liberté

Test de comparaison de pourcentages

Comparer **deux** pourcentages = tester l'association entre

- 1 variable qualitative binaire (dichotomique)
- 1 variable qualitative binaire (dichotomique)

Comparer **plusieurs** pourcentages = tester l'association entre

- 1 variable qualitative binaire (dichotomique)
- 1 variable qualitative polytomique

Test de comparaison de 2 pourcentages

Variable qualitative binaire (dichotomique)

Table 1. Characteristics of Patients Receiving or Not Receiving Hydroxychloroquine,

Characteristic	Unmatched Patients	
	Hydroxychloroquine (N=811)	No Hydroxychloroquine (N=565)
Age — no. (%)		
<40 yr	80 (9.9)	105 (18.6)
40–59 yr	217 (26.8)	142 (25.1)
60–79 yr	367 (45.3)	220 (38.9)
≥80 yr	147 (18.1)	98 (17.3)
Female sex — no. (%)	337 (41.6)	258 (45.7)
Race and ethnic group — no. (%)‡		
Non-Hispanic white	74 (9.1)	57 (10.1)
Non-Hispanic black	89 (11.0)	92 (16.3)
Hispanic	412 (50.8)	286 (50.6)
Other	48 (5.9)	36 (6.4)
Missing data	188 (23.2)	94 (16.6)
Body-mass index — no. (%)§		
<18.5	13 (1.6)	13 (2.3)
18.5–24.9	147 (18.1)	98 (17.3)
25.0–29.9	224 (27.6)	157 (27.8)
30.0–39.9	218 (26.9)	133 (23.5)
≥40.0	52 (6.4)	20 (3.5)
Missing data	157 (19.4)	144 (25.5)
Insurance — no. (%)		
Medicaid	165 (20.3)	146 (25.8)
Medicare	396 (48.8)	261 (46.2)
No insurance	79 (9.7)	49 (8.7)
Commercial insurance	166 (20.5)	106 (18.8)
Missing data	5 (0.6)	3 (0.5)
Current smoking — no. (%)	89 (11.0)	68 (12.0)

Variable qualitative binaire (dichotomique)

Adapté de Geleris J, et al. Observational study of hydroxychloroquine in hospitalized patients with Covid-19. N Engl J Med 2020.

Table 1. Characteristics of Patients Receiving or Not Receiving Hydroxychloroquine,

Characteristic	Unmatched Patients	
	Hydroxychloroquine (N=811)	No Hydroxychloroquine (N=565)
Age — no. (%)		
<40 yr	80 (9.9)	105 (18.6)
40–59 yr	217 (26.8)	142 (25.1)
60–79 yr	367 (45.3)	220 (38.9)
≥80 yr	147 (18.1)	98 (17.3)
Female sex — no. (%)	337 (41.6)	258 (45.7)
Race and ethnic group — no. (%)‡		
Non-Hispanic white	74 (9.1)	57 (10.1)
Non-Hispanic black	89 (11.0)	92 (16.3)
Hispanic	412 (50.8)	286 (50.6)
Other	48 (5.9)	36 (6.4)
Missing data	188 (23.2)	94 (16.6)
Body-mass index — no. (%)§		
<18.5	13 (1.6)	13 (2.3)
18.5–24.9	147 (18.1)	98 (17.3)
25.0–29.9	224 (27.6)	157 (27.8)
30.0–39.9	218 (26.9)	133 (23.5)
≥40.0	52 (6.4)	20 (3.5)
Missing data	157 (19.4)	144 (25.5)
Insurance — no. (%)		
Medicaid	165 (20.3)	146 (25.8)
Medicare	396 (48.8)	261 (46.2)
No insurance	79 (9.7)	49 (8.7)
Commercial insurance	166 (20.5)	106 (18.8)
Missing data	5 (0.6)	3 (0.5)
Current smoking — no. (%)	89 (11.0)	68 (12.0)

Test de comparaison de plusieurs pourcentages

Variable qualitative binaire (dichotomique)

Variable qualitative polytomique

Adapté de Geleris J, et al. Observational study of hydroxychloroquine in hospitalized patients with Covid-19. N Engl J Med 2020.

Table 1. Characteristics of Patients Receiving or Not Receiving Hydroxychloroquine,

Characteristic	Unmatched Patients	
	Hydroxychloroquine (N=811)	No Hydroxychloroquine (N=565)
Age — no. (%)		
<40 yr	80 (9.9)	105 (18.6)
40–59 yr	217 (26.8)	142 (25.1)
60–79 yr	367 (45.3)	220 (38.9)
≥80 yr	147 (18.1)	98 (17.3)
Female sex — no. (%)	337 (41.6)	258 (45.7)
Race and ethnic group — no. (%)‡		
Non-Hispanic white	74 (9.1)	57 (10.1)
Non-Hispanic black	89 (11.0)	92 (16.3)
Hispanic	412 (50.8)	286 (50.6)
Other	48 (5.9)	36 (6.4)
Missing data	188 (23.2)	94 (16.6)
Body-mass index — no. (%)§		
<18.5	13 (1.6)	13 (2.3)
18.5–24.9	147 (18.1)	98 (17.3)
25.0–29.9	224 (27.6)	157 (27.8)
30.0–39.9	218 (26.9)	133 (23.5)
≥40.0	52 (6.4)	20 (3.5)
Missing data	157 (19.4)	144 (25.5)
Insurance — no. (%)		
Medicaid	165 (20.3)	146 (25.8)
Medicare	396 (48.8)	261 (46.2)
No insurance	79 (9.7)	49 (8.7)
Commercial insurance	166 (20.5)	106 (18.8)
Missing data	5 (0.6)	3 (0.5)
Current smoking — no. (%)	89 (11.0)	68 (12.0)

Test de comparaison de plusieurs pourcentages

Variable qualitative binaire (dichotomique)

Variable qualitative ordinale
(discrétisation en catégories d'une variable quantitative continue)

Plan

- Objectifs
- Introduction
- **Configurations**
- Tableau de contingence
- Degrés de liberté

Test de comparaison de pourcentages

1. Comparaison de 2 pourcentages **estimés** sur 2 échantillons **indépendants**
2. Comparaison de plusieurs pourcentages **estimés** sur des échantillons **indépendants**
3. Comparaison d'un pourcentage **estimé** à une valeur théorique de **référence**
4. Comparaison d'une distribution **observée** à une distribution théorique de **référence**

Plan

- Objectifs
- Introduction
- Configurations
- **Tableau de contingence**
- Degrés de liberté

Tableau de contingence

This contingency table displays the relationship between Active Smoking (Tabagisme actif) and Hydroxychloroquine treatment. The table includes observed counts and percentages for each cell, as well as marginal totals for rows and columns. Annotations highlight specific data points and totals.

		Hydroxychloroquine		
Tabagisme actif		Oui	Non	
Oui	89 (11%)	68 (12%)	157 (11%)	Effectifs marginaux en lignes
Non	722 (89%)	497 (88%)	1219 (89%)	
	811 (100%)	565 (100%)	1376 (100%)	Effectif total

Annotations:

- Effectifs observés:** Points to the observed counts (89, 68, 722, 497) in the main cells.
- Pourcentages observés:** Points to the observed percentages (11%, 12%, 89%, 88%) in the main cells.
- Effectifs marginaux en lignes:** Points to the row totals (157, 1219).
- Effectifs marginaux en colonnes:** Points to the column totals (811, 565).
- Effectif total:** Points to the grand total (1376).

Adapté de Geleris J, et al. Observational study of hydroxychloroquine in hospitalized patients with Covid-19. N Engl J Med 2020.

Plan

- Objectifs
- Introduction
- Configurations
- Tableau de contingence
- Degrés de liberté

Notion de degré de liberté d'un tableau de contingence

Tabagisme actif	Hydroxychloroquine		
	Oui	Non	
Oui	O_{11}	O_{12}	L_1
Non	O_{21}	O_{22}	L_2
	C_1	C_2	n

L'effectif observé d'une cellule n'est pas indépendant de celui des autres cellules du tableau de contingence :

- Connaissant L_1 , il est possible de déduire O_{12} à partir de la valeur de O_{11} puisque $L_1 = O_{11} + O_{12}$
- Connaissant L_2 , il est possible de déduire O_{22} à partir de la valeur de O_{21} puisque $L_2 = O_{21} + O_{22}$

Pour compléter une ligne du tableau, il suffit de connaître la valeur de $(C-1)$ colonnes : Il y a $(C - 1)$ colonnes indépendantes dans le tableau.

De la même façon, il y a $(L - 1)$ lignes indépendantes dans le tableau.

Au total, il y a $(L-1)(C-1)$ cellules indépendantes (= degrés de liberté) dans un tableau de contingence.

Notion de degré de liberté d'un tableau de contingence

Tabagisme actif	Hydroxychloroquine		
	Oui	Non	
Oui	O ₁₁	O ₁₂	L ₁
Non	O ₂₁	O ₂₂	L ₂
	C ₁	C ₂	n

$$(L-1)(C-1) = (2 - 1)(2 - 1) = 1 \text{ ddl}$$

Connaissant les effectifs marginaux, il suffit de connaître l'effectif d'une seule cellule pour remplir la totalité du tableau.

Assurance	Hydroxychloroquine		
	Oui	Non	
Medicaid	O ₁₁	O ₁₂	L ₁
Medicare	O ₂₁	O ₂₂	L ₂
Sans	O ₃₁	O ₃₂	L ₃
Privée	O ₄₁	O ₄₂	L ₄
Non renseignée	O ₅₁	O ₅₂	L ₅
	C ₁	C ₂	n

$$(L-1)(C-1) = (5 - 1)(2 - 1) = 4 \text{ ddl}$$

Connaissant les effectifs marginaux, il suffit de connaître l'effectif de 4 cellules pour remplir la totalité du tableau.

Un tableau de contingence a $(L-1) \times (C-1)$ degrés de liberté

Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'Université Grenoble Alpes (UGA).

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'Université Grenoble Alpes (UGA), et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.