

Principes des tests d'hypothèses en statistique

Pr. Bruno RIOU

Département d'Anesthésie-Réanimation et
Service d'Accueil des Urgences,
CHU Pitié-Salpêtrière, Paris

120 manuscrits des AFAR

Absence de méthodologie statistique	3%
Expression numérique incorrecte	79 %
Erreur sur le risque α	36 %
Erreur sur le risque β	21 %
Test inapproprié	49 %

TEST D'HYPOTHESE

- Outil d'aide à la décision
- Choix entre deux hypothèses:
 - l'hypothèse nulle (H_0)
 - l'hypothèse alternative (H_1)
- Associé à des risques d'erreur
- Sous-entend une inférence

INFERENCE

POPULATION
CIBLE

POPULATION
SOURCE

ECHANTILLON



COMPARAISON DE DEUX AGENTS ANESTHESIQUES: A et B

- Δ = différence entre A et B
- $H_0: \Delta = 0$
- $H_1: \Delta \neq 0$

COMPARAISON DE DEUX AGENTS ANESTHESIQUES: A et B

- Risque α : risque de se tromper si H1 vrai
- Risque β : risque de se tromper si H0 vrai
(puissance = $1-\beta$)

TYPE D'ERREUR ET TEST

REALITE:

H1 vraie

H0 vraie

DECISION:

Rejet de H0

$1-\beta$

α

Acceptation de H0

β

$1-\alpha$

120 manuscrits des AFAR

Absence de méthodologie statistique	3%
Expression numérique incorrecte	79 %
Erreur sur le risque α	36 %
Erreur sur le risque β	21 %
Test inapproprié	49 %

RISQUE ALPHA

- Pierre angulaire d'un test
- $\alpha = 0,05$
- Pourquoi pas 0,04 ou 0,06 ? 0,01 ?
- Il faut sauver le risque alpha !

NON CONSERVATION D'ALPHA

Comparaisons multiples:

- - A vs B vs C
- - A vs B: plusieurs critères
- - A vs B : plusieurs temps
- - Analyses intermédiaires

Nombre de test

Valeur d'alpha

1

0,05

2

0,08

3

0,11

4

0,13

5

0,14

10

0,19

Correction de Pocock

Nombre de test	Valeur d'alpha
----------------	----------------

1	0,05
---	------

2	0,029
---	-------

3	0,022
---	-------

4	0,018
---	-------

5	0,016
---	-------

10	0,001
----	-------

Signification clinique ou statistique ?

P comme poids de l'évidence

Vomissements		Effectif	P
A	B		
15(75%)	5 (25 %)	20	0,04
1046(52%)	954(48 %)	2000	0,04

Essai 1: $A > B$, $p=0,05$

Quelles est la probabilité de reproduire un essai 2 strictement identique et d'obtenir le résultat $A > B$ avec $p < 0,05$?

Impression de contradiction

P et reproductibilité d'un essai

Valeur de P	Probabilité de reproduire
-------------	---------------------------

0,05

0,50

0,01

0,73

0,001

0,91

0,00032

0,05

120 manuscrits des AFAR

Absence de méthodologie statistique	3%
Expression numérique incorrecte	79 %
Erreur sur le risque α	36 %
Erreur sur le risque β	21 %
Test inapproprié	49 %

RISQUE BETA

- Risque d'accepter H_0 alors que H_1 vraie
- Calculable pour un Δ donné: $\beta(\Delta)$
- Important pour les résultats négatifs
- Quelle valeur: 0,20 ou 0,10 ou 0,05 ?

Calcul du nombre de patients

- Risque alpha
- Risque beta
- Effet groupe témoin
- Effet attendu

Calcul du nombre de patients

$\alpha=0,05$; $\beta=0,20$

Contrôle	50 %	50 %	10 %	5 %
Traité	25 %	40 %	5 %	2,5 %
N	132	816	948	1968

NOMBRE DE PATIENTS

D'autant plus grand:

- que le risque α est faible
- que le risque β est faible
- que la variabilité est grande
- que la différence d'effet attendue est faible

VALIDITE D'UN TEST D'HYPOTHESE

Validité interne

Validité externe

Risque alpha ?

Bonne variable ?

Risque bêta ?

Mesure fiable ?

Test adapté ?

Population ?

Conditions du test ?

Pertinence ?

RECOMMANDATIONS

- Une étude = 1 question
- Une étude = 1 critère de jugement principal
- Calcul a priori du nombre de patients
- Analyse statistique définie a priori
- Conservation du risque alpha
- Validité des tests utilisés

Principes des tests d'hypothèses en statistique: α , β , et P

B. Riou, P. Landais

Ann Fr Anesth Réanim 1998; 17: 1168-80