

Mesures de fréquence

Lydia Nikasinovic

Laboratoire de Santé publique - Environnement

Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques – Paris 5

lydia.nikasinovic@parisdescartes.fr



A RETENIR

- définition et estimation de la prévalence et de son intervalle de confiance**
- définition et estimation d'un taux d'incidence; hypothèses sous-jacentes aux calculs ; calcul exact et calcul approché**
- définition et estimation du risque et de son intervalle de confiance ; relation entre risque et taux d'incidence; méthode cumulative simple et méthode actuarielle; méthode de la densité d'incidence**

RAPPELS

Proportion de malades

dans une population donnée, à *un instant donné*

—————▶ PREVALENCE

Vitesse de production de *nouveaux* cas

d'une maladie dans une population non malade

—————▶ TAUX d'INCIDENCE

Probabilité pour un sujet non malade

de devenir malade au cours d'une période fixée

—————▶ RISQUE

Densité d'incidence

$$\hat{DI}(t_0, t) = \frac{m}{P \cdot T}$$

nouveaux cas sur (t₀, t)

population-temps

. DI : [0 - ∞ [

. DI : inverse d'1 temps

Personne-temps

Sujet à risque = sujet non malade qui pourrait devenir malade

temps d'exposition = durée pendant laquelle un sujet peut être enregistré comme cas s'il développe la maladie étudiée (ou le décès).

= pas forcément le même pour tous

début du suivi

t_0



censure



t_{final}

Fin de l'étude

PDV:

- déménagement
- décès avant maladie M

$$\Delta t_i = t_f - t_0$$

M = survenue de la maladie

Calcul exact du taux d'incidence

nouveaux cas sur (to, t)

$$\hat{D}_I = \frac{m}{\sum_{i=1}^n \Delta t_i}$$

durée de la période
d'observation pour
le $i^{\text{ème}}$ individu

limite pratique de ce calcul : connaissance des Δt_i

Calcul approché du taux d'incidence

No	sujets en début de suivi	N1	sujets à la fin du suivi	Nombre de sujets	Nombre de personnes.temps
Non-malades					
- présents pendant Δt	sans maladie		N	N	$N \Delta t$
- entrées en cours d'étude	Ne				$\frac{Ne \Delta t}{2}$
- sorties en cours d'étude			Ns		$\frac{Ns \Delta t}{2}$
Malades					
			m		$\frac{m \Delta t}{2}$

$$\hat{DI} = \frac{m}{(2N + Ne + Ns + m) \frac{\Delta t}{2}}$$

Risque de maladie

Probabilité

pour 1 individu indemne de la maladie considérée

de développer cette maladie

sur **1 période** spécifiée

→ fixe

→ variable selon l'individu



probabilité conditionnelle :

[0 - 1]

sans unité

CALCUL DU RISQUE

Méthode cumulative simple

Adaptée pour les cohortes fixes avec durée de suivi fixe

Incidence cumulée $CI(t_0, t)$ = proportion des sujets qui sont « tombés » malades, sur 1 période donnée

$$\hat{R}(t_0, t) = CI(t_0, t) = \frac{m}{N_0}$$

nouveaux cas diagnostiqués sur (t_0, t)

nombre de sujets indemnes à t_0

CALCUL DU RISQUE

Méthode actuarielle

Adaptée pour les cohortes dynamique avec durées de suivi variables

$$\hat{R}(t_0, t) = \hat{CI}(t_0, t) = \frac{m}{(N_0 - W/2)}$$

N_0 : nombre de sujets
indemnes à t_0

W : nombre de départs
sur (t_0, t)

CALCUL DU RISQUE

Méthode de la densité d'incidence

- \exists 1 relation entre 1 risque et 1 taux

- soit 1 cohorte fermée de N_0 sujets indemnes à t_0 ,
suivie pendant Δt années (de t_0 à t)

soit N_t le nombre de sujets indemnes à t

En supposant que le taux d'incidence instantanée est constant
(égal à DI) sur toute la période

CALCUL DU RISQUE

Méthode de la densité d'incidence (suite)

$$N_t = N_0 \exp [- DI (\Delta t)]$$

$$\hat{R} (t_0, t) = \frac{(N_0 - N_t)}{N_0} = 1 - \exp [- \hat{DI} (\Delta t)]$$

si $\hat{DI} (\Delta t) < 0,10$

$$\hat{R} (t_0, t) \approx \hat{DI} (\Delta t)$$

Prévalence instantanée

Probabilité qu'un individu dans une population soit un cas au temps t

$$\hat{P}_o = \frac{c_t}{Nt}$$

nombre de malades

nombre total de sujets

$$P = p_o \pm 1,96 \times \sqrt{\text{Var}(p_o)}$$

$$\text{Var}(p_o) = \frac{p_o(1 - p_o)}{n}$$

$$np_o \text{ et } nq_o \geq 5$$

Prévalence de période

$$\hat{P}(t_0, t) = \frac{c(t_0, t)}{N}$$

Nombre de malades ayant eu la maladie à 1 moment quelconque de (t_0, t)

Taille de la population

Pour vous entraîner

Exercice 3

1000 femmes chez qui on vient de diagnostiquer un cancer de l'ovaire ont été suivies pendant 5 ans. On suppose que toutes les dates de décès et de perte de vue se répartissent uniformément dans chaque intervalle d'un an. On suppose de plus que le taux de mortalité (c'est-à-dire le taux d'incidence des décès) est constant dans chaque intervalle d'un an.

Tableau résumé des résultats

Nbre d'années après le diagnostic	Nbre de sujets au début de la période	Nbre de décès pendant la période	Nbre de perdus de vue pendant la période
1	1000	214	55
2	731	117	63
3	551	57	47
4	447	30	45
5	372	16	38

1. Calculer le nombre de personnes-années par année
2. Calculez le taux d'incidence par année
3. Quel est le risque de décès au cours des 5 premières années suivant le diagnostic ?

Calcul du nombre de personnes.années par an

Tableau résumé des résultats

Nbre d'années après le diagnostic	Nbre de sujets au début de la période	Nbre de décès pendant la période	Nbre de perdus de vue pendant la période	Personnes.années
1	1000	214	55	865,5
2	731	117	63	641
3	551	57	47	499
4	447	30	45	409,5
5	372	16	38	345

Exemple de calcul:

Pour la première année: $P.A = 1000 - \{(214+55)/2\} = 865,5$ P.A.

Calcul du taux d'incidence (de décès) par année

Tableau résumé des résultats

Nbre d'années après le diagnostic	Nbre de sujets au début de la période	Nbre de décès pendant la période	Nbre de perdus de vue pendant la période	Personnes. années	Taux d'incidence
1	1000	214	55	865,5	24,7%
2	731	117	63	641	18,3%
3	551	57	47	499	11,4%
4	447	30	45	409,5	7,3%
5	372	16	38	345	4,6%

Exemple de calcul:

Pour la première année: $DI(1) = 214 / 865,5 = 24,7\%$

Risque de décès pendant les 5 premières années

Tableau résumé des résultats

Nbre d'années après le diagnostic	Nbre de sujets au début de la période	Nbre de décès pendant la période	Nbre de perdus de vue pendant la période	Personnes. années	Taux d'incidence
1	1000	214	55	865,5	24,7%
2	731	117	63	611	18,3%
3	551	57	47	409,5	11,4%
4	447	30	45	345	7,3%
5	372	16	38		4,6%

66,3%

Risque de décès

$$\hat{R}(t_0, t) = 1 - \exp \left[- \sum_{j=1}^{j'} \hat{D}_{ij} \Delta t_j \right]$$

$$R(5 \text{ ans}) = 1 - \exp [- (0.247 + 0.183 + 0.114 + 0.073 + 0.046) \times 1]$$

R(5 ans) = 0,52 soit 52% de risque de mourir en 5 ans.