Qu'est-ce que l'Odds ratio et à quoi sert-il?

Ulrike Held
Horten-Zentrum, UniversitätsSpital, Zürich

Le rapport des cotes *(odds ratio)* est fréquemment utilisé dans l'analyse d'études épidémiologiques. Le présent article se propose d'expliquer ce concept, et de montrer dans quel contexte on peut l'utiliser et comment il faut l'interpréter.

Supposons que l'on doive représenter et quantifier le rapport éventuel entre facteurs de risque et morbidité ou mortalité. Il pourrait s'agir, par ex. du rapport fréquemment étudié entre le risque lié au tabagisme (comme variable explicative) et la présence du cancer pulmonaire (comme variable dépendante). Si les deux variables ont été échantillonnées de façon à connaître le status de chaque individu d'un groupe par rapport au tabagisme (fumeur/non-fumeur) et au cancer pulmonaire (atteint/pas atteint), elles sont dites dichotomes. Dans ce cas, on peut présenter les résultats de l'échantillonnage dans un *tableau croisé (tableau 2 × 2)*.

Le tableau 1 réunit sous forme d'un tableau 2 × 2 les observations d'une *étude de cas-témoins* sur le rapport entre le tabagisme et le carcinome bronchique (voir également: U. Held. Quels sont les types de plans d'étude existants et comment les réalise-t-on de façon appropriée?[1]). Rappelons qu'une étude de cas-témoins compare un groupe de personnes malades (les cas) et un groupe de personnes en bonne santé (les témoins) par rapport à l'exposition à un facteur de risque dans le passé. Dans l'exemple du tableau 1, les cas sont les personnes atteintes de carcinome bronchique et le facteur de risque est le tabagisme.

Avant d'aller plus loin et de définir l'Odds ratio (ou rapport des chances) d'un événement de probabilité p, nous devons d'abord définir la cote de cet événement au moyen de la formule Odds(p) = p/(1–p). Il s'agit du quotient entre la probabilité d'un événement et la probabilité de non-survenue de cet événement. Prenons l'exemple concret d'un événement ayant une chance sur deux de se réaliser. Sa probabilité est p = 0,5. Selon la formule ci-dessus, Odds(0,5) = 0,5/0,5 = 1. En d'autres termes, cet événement a une cote de 1:1. Pour un événement comme le non-tabagisme, auquel on attribuerait par ex. une probabilité de 0,8, on obtient Odds(0,8) = 0,8/0,2 = 4; cela revient à dire que le non-tabagisme aurait une cote de 4:1.

Ayant défini les cotes, il est maintenant possible de définir le rapport des cotes ou Odds ratio dans le tableau 1 et de comparer les chances d'être atteint d'un cancer (ou de décéder) avec facteur de risque (fumeur) et sans facteur de risque (non-fumeur). L'Odds ratio est défini pour deux probabilités p_0 et p_1 par la formule suivante:

$$OR = \frac{Odds\ (p_1)}{Odds\ (p_0)} = \frac{p_1/(1-p_1)}{p_0/(1-p_0)}$$

Dans notre exemple, la probabilité d'être atteint du cancer bronchique est de p_1 = 1350/2646 = 0,51 chez les fumeurs et de p_0 = 7/68 = 0,10 chez les non-fumeurs. En appliquant la formule de la cote, on obtient Odds(p_1) = 0,51/(1–0,51) = 1,04 et Odds(p_0) = 0,10/(1–0,10) = 0,11. Dans notre exemple, l'Odds ratio (ou rapport des chances) est donc égal à OR = 1,04/0,11 = 9,45, et il représente un degré de dépendance neuf fois plus grand des individus atteints de cancer bronchique au facteur de risque (tabagisme). L'Odds ratio est supérieur à 1, ce qui signifie que le tabagisme augmente la proportion de cancers bronchiques. Si l'OR était inférieur à 1, le «facteur de risque» étudié représenterait plutôt un facteur préventif (un traitement) efficace qui diminuerait la proportion de malades.

Il faut se garder de confondre le concept de l'Odds ratio et celui du risque relatif (RR), défini par RR = p_1/p_0.

Lors d'une étude de cas-témoins, seul l'Odds ratio peut être utilisé en non pas le risque relatif. En effet, les effectifs du groupe de cas et du groupe de témoins résultent d'un choix délibéré. On ignore donc quelle proportion de la population entière les témoins représentent. Par conséquent, la prévalence des cas parmi les participants à l'étude n'est pas un estimateur valable de risque relatif au sein de la population entière.

Notons toutefois que, dans certaines études épidémiologiques, on désigne par «risque relatif» ce qui correspond en fait au calcul d'un Odds ratio. Ces deux concepts ne sont équivalents que si l'on peut remplacer approximativement (1–p_1) et (1–p_0) par 1 dans la formule de l'Odds ratio, c'est-à-dire si p_1 et p_0 sont beaucoup plus petits que 1, ce qui correspond par exemple à une maladie peu fréquente. Dans ce cas-là, OR ≈ p_1/p_0 = RR.

Pour terminer, nous souhaitons attirer l'attention du lecteur sur le fait qu'il faut éviter d'interpréter les résultats d'études épidémiologiques de façon erronée. Lorsqu'une étude sur le status tabagique et le carcinome bronchique présente un Odds ratio s'écartant fortement de 1 (comme dans l'exemple présenté ici où il est supérieur à 9), nous avons tendance à en déduire que la variable dépendante (présence du cancer bronchique) et la variable explicative (tabagisme) ne sont pas seulement associées, mais qu'elles sont reliées par un vrai rapport de cause à effet. On peut en déduire que

Ulrike Held

L'auteur certifie qu'aucun conflit d'intérêt n'est lié à cet article.

1 Cet article fait partie de la série sur la biostatistique et sera publié dans Forum à une date ultérieure: 2010;10(41).

Tableau 1. Tableau 2 × 2 montrant la distribution croisée du tabagisme et du carcinome bronchique (source: Held et al. [2009]).

	Carcinome bronchique	Pas de carcinome bronchique	Total
Fumeur	1350	1296	2646
Non-fumeur	7	61	68
Total	1357	1357	2714

le tabagisme augmente le risque de développer un carcinome bronchique. Un grand nombre d'études épidémiologiques a confirmé l'existence d'un lien causal entre le tabagisme et le carcinome bronchique, et par ailleurs l'étiologie du cancer a fait l'objet de recherches intenses, si bien que la réalité de la relation causale entre ces deux variables n'est plus à mettre en doute. Mais en général, les données étudiées en analyse épidémiologique ne sont pas correctement randomisées: elles n'ont pas été relevées sur des groupes d'individus «à tester» que l'on a choisi au hasard avant de les soumettre ou non à un «traitement» pour déterminer l'effet exercé, comme c'est le cas dans une étude prospective destinée à mettre en évidence une causalité. Par conséquent, ces données ne permettent pas de déceler la présence d'une relation causale de façon directe. Toutefois, si la planification de l'étude permet d'éliminer les biais potentiels (biais de confusion ou *confounding bias*), l'analyse statistique peut détecter une relation de cause à effet.

Glossaire

Etude de cas-témoins

Une étude de cas-témoins examine le degré d'association entre l'exposition à un agent potentiellement nocif et la prévalence d'une maladie. A cet effet, on identifie d'abord un certain nombre de personnes (les «cas») atteintes d'une maladie (par ex. le cancer pulmonaire). On choisit ensuite un autre groupe de personnes (les «témoins») présentant le même profil (par rapport à l'âge, la répartition des sexes, la tension artérielle, la prise d'autres médicaments, les maladies concomitantes, etc.) que le groupe des cas, sauf que les témoins ne sont pas atteints de la maladie étudiée. Finalement, on détermine pour chacun des deux groupes le nombre de personnes qui ont été exposées à l'agent toxique examiné (par ex. le tabagisme).

Randomisation

La randomisation consiste à distribuer des personnes de façon aléatoire en deux groupes: un groupe expérimental exposé à un effet et un groupe de contrôle qui ne l'est pas. Dans l'idéal, elle aboutit à un profil de biais potentiels inconnus qui est similaire dans les deux groupes.

Risque relatif

Si l'on veut par exemple comparer la probabilité d'être atteint de cancer pulmonaire chez un fumeur à celle chez un non-fumeur, on peut calculer le quotient de ces deux probabilités dans un groupe de fumeurs et un groupe de non-fumeurs. Ce quotient est défini comme le risque relatif (RR), et il peut prendre des valeurs entre zéro et infini. Lorsqu'il est égal à 1, les probabilités de la survenue de l'événement dans les deux groupes sont égales.

Tableau croisé (2 x 2)

Un tableau croisé est un tableau permettant de comparer les distributions (fréquences absolues ou relatives) de population selon des caractéristiques comme le sexe (m/f) ou le statut tabagique (fumeur/non-fumeur), mais aussi selon des variables pouvant prendre plus de deux valeurs. On parle de tableau 2 × 2 lorsque les réponses sont dichotomes (pouvant prendre deux valeurs) par ex. oui/non ou présent/absent.

Correspondance:
Dr Ulrike Held
Horten-Zentrum
UniversitätsSpital Zürich
Bolleystrasse 40
Postfach Nord
CH-8091 Zürich
ulrike.held@usz.ch

Références recommandées
- Held L, Rufibach C, Seifert B. Einführung in die Biostatistik. 4. Auflage. Zürich: Abteilung Biostatistik, Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Zürich; Juli 2009. http://www.biostat.uzh.ch.
- Hüsler J, Zimmermann H. Statistische Prinzipien für medizinische Projekte. 4. Auflage. Bern: Huber-Verlag; 2006.
- Kreienbrock L, Schach S. Epidemiologische Methoden. 4. Auflage. München: Elsevier-Verlag; 2005.