
ED 2

Biostatistique

Docteur Muriel Rabilloud

Service de Biostatistique de HCL

Equipe Biostatistique Santé, UMR 5558

Exercice 1

Des chercheurs souhaitent évaluer les performances du score PI-RADS version 2.1 pour faire le diagnostic de cancer cliniquement significatif de la prostate. Ce score repose sur des critères issus de l'IRM de prostate. Il s'agit d'un score ordinal entre 1 et 5 qui est d'autant plus élevé que la suspicion de cancer cliniquement significatif est importante. Une étude a porté sur 231 patients adressés pour une IRM et des biopsies de la prostate. Le gold standard permettant de déterminer si les patients avaient ou non un cancer cliniquement significatif reposait sur l'examen anatomo-pathologique des biopsies. Les scores attribués par un radiologue expérimenté aux IRM des patients inclus sont présentés ci-dessous en fonction de la présence ou non d'un cancer cliniquement significatif.

Score Pirads	Pas de cancer cliniquement significatif	Cancer cliniquement significatif
1	4	1
2	49	5
3	24	5
4	65	35
5	11	32

-
- A. pour un seuil de positivité supérieur à 3, la sensibilité est estimée à 85,9%
 - B. pour un seuil de positivité supérieur à 3, la spécificité est estimée à 50,3%
 - C. pour augmenter la spécificité, il faudrait prendre un seuil de positivité plus bas
 - D. pour augmenter la sensibilité, il faudrait prendre un seuil de positivité plus bas
 - E. lorsqu'on modifie le seuil de positivité, la sensibilité et la spécificité évoluent dans le même sens
-

Exercice 2

Le test immunologique utilisé pour le dépistage du cancer colorectal a une sensibilité de 70% et une spécificité de 96%.

Dans la population dépistée, la prévalence du cancer colorectal est de 4%.

-
- A. le ratio de vraisemblance positif du test immunologique est estimé à 17,5
 - B. en cas de résultat positif du test immunologique, la probabilité qu'un individu ait un cancer colorectal est multipliée par le ratio de vraisemblance positif
 - C. le ratio de vraisemblance négatif du test immunologique est estimé à 0,73
 - D. dans la population dépistée, la probabilité qu'un individu ayant un test immunologique positif ait un cancer colorectal est d'environ 42%
 - E. pour augmenter la valeur prédictive positive du test, il faudrait réaliser le dépistage dans une population avec une prévalence du cancer colorectal plus élevée
-

Exercice 3

Une étude a pour objectif d'estimer la prévalence de la démence dans la population française âgée de plus de 60 ans.

Concernant le schéma d'étude et la méthodologie permettant d'estimer la prévalence, indiquez la (les) réponse(s) exacte(s)

-
- A. un échantillon d'individus de plus de 60 ans issus de la population française et ne présentant pas de démence est constitué
 - B. les individus inclus dans l'étude sont suivis pour mesurer l'apparition d'une démence
 - C. un échantillon d'individus de plus de 60 ans représentatif de la population française est constitué
 - D. la prévalence est estimée par la proportion d'individus présentant une démence dans l'échantillon d'individus de plus de 60 ans représentatif de la population française
 - E. la prévalence est estimée par le rapport du nombre de nouveaux cas de démence sur l'effectif de l'échantillon constitué pour l'étude
-

Exercice 4

Une étude a pour objectif d'estimer le taux d'incidence de la démence dans la population française de plus de 60 ans.

Concernant le schéma d'étude et la méthodologie permettant d'estimer le taux d'incidence d'une maladie
Indiquez la (les) réponse(s) exacte(s)

-
- A. l'estimation du taux d'incidence repose sur la mise en place d'une étude de cohorte
 - B. le taux d'incidence est estimé par le rapport du nombre d'individus inclus dans l'étude ayant développé une démence au cours du suivi sur le nombre d'individus inclus dans l'étude
 - C. le taux d'incidence est estimé par le rapport du nombre d'individus inclus dans l'étude ayant développé une démence au cours du suivi sur la somme des durées de suivi des individus inclus
 - D. le taux d'incidence est estimé sous l'hypothèse d'un taux constant au cours du suivi
 - E. le taux d'incidence quantifie la probabilité de survenue d'une démence à la fin du suivi
-

Exercice 5

Dans une étude ayant pour objectif de quantifier l'effet de facteurs de risque potentiels de l'infection à VIH, un échantillon de 200 individus séropositifs pour le VIH et un échantillon de 600 individus séronégatifs pour le VIH ont été constitués. Parmi les facteurs de risque potentiels, des antécédents de transfusion sanguine ont été recherchés chez tous les individus inclus. Les résultats de l'étude concernant les antécédents de transfusion en fonction du statut vis-à-vis de l'infection à VIH sont présentés ci-dessous.

	Séropositif au VIH	Séronégatif au VIH
Antécédent de transfusion	15	21
Pas d'antécédent de transfusion	185	579

-
- A. l'étude mise en place est une étude de cohorte exposée, non exposée
 - B. l'odds de séropositivité au VIH est estimé à 0,71
 - C. l'odds ratio de séropositivité des individus ayant un antécédent de transfusion sanguine par rapport à ceux n'en ayant pas est estimé à 2,24
 - D. l'étude mise en place ne permet pas d'estimer le risque d'infection à VIH chez les individus ayant un antécédent de transfusion sanguine
 - E. l'étude mise en place est une étude d'épidémiologie analytique
-

Exercice 6

Une étude a été réalisée au Ghana pour identifier les facteurs associés à l'état nutritionnel des enfants âgés de 6 à 24 mois. Pour cela un échantillon de 100 enfants présentant un état de dénutrition et un échantillon de 200 enfants présentant un état nutritionnel normal ont été constitués. Les mères des enfants inclus dans l'étude ont été interrogées sur leurs pratiques alimentaires telles que le fait d'avoir allaité ou pas l'enfant, la fréquence de l'allaitement (< 8 fois par jour *versus* ≥ 8 fois par jour) ou l'âge d'introduction d'une alimentation complémentaire (avant *versus* après 6 mois) et leurs pratiques de soins, à partir de questionnaires semi-structurés.

Les résultats de l'étude concernant le lien entre le fait que l'enfant ait été allaité ou pas et l'état nutritionnel des enfants est présenté dans le tableau ci-dessous.

	Dénutrition	Etat nutritionnel normal	
Pas d'allaitement	3	3	6
Allaitement	97	197	294
	100	200	300

L'odds ratio de dénutrition des enfants n'ayant pas été allaités par rapport aux enfants ayant été allaités a été estimé à 2,03 avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 0,2 et 15,4.

L'odds ratio de dénutrition des enfants ayant été allaités avec une fréquence inférieure à 8 fois par jour par rapport à ceux ayant été allaités avec une fréquence supérieure ou égale à 8 fois par jour a été estimé à 2,34 avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 1,38 et 3,96.

-
- A. l'odds de dénutrition chez les enfants n'ayant pas été allaités est égal à 1
- B. il n'est pas possible d'estimer l'odds de dénutrition chez les enfants n'ayant pas été allaités dans cette étude
- C. d'après les résultats de l'étude, le risque de dénutrition est significativement plus élevé chez les enfants n'ayant pas été allaités que chez ceux ayant été allaités
- D. d'après les résultats de l'étude, il n'est pas possible de conclure sur le lien entre le fait d'avoir été allaité ou pas et la dénutrition
- E. Le risque de dénutrition est significativement plus élevé chez les enfants allaités avec une fréquence inférieure à 8 fois par jour par rapport à ceux allaités avec une fréquence supérieure ou égale à 8 fois par jour
-

Exercice 7

Une étude a été mise en place pour quantifier l'importance de la malnutrition dans la population des personnes âgées vivant en institution. Un échantillon de 1000 personnes âgées de plus de 65 ans vivant en institution a été constitué dans la région Auvergne Rhône Alpes. L'évaluation de l'état nutritionnel des personnes incluses a permis d'identifier 200 personnes présentant une malnutrition.

-
- A. l'étude réalisée est une étude de cohorte
 - B. l'étude permet de quantifier l'incidence de la malnutrition dans la population des personnes âgées vivant en institution
 - C. la prévalence de la malnutrition est estimée à 20 % dans la population des personnes âgées vivant en institution
 - D. le risque que les personnes âgées vivant en institution développent une malnutrition est estimé à 20 %
 - E. l'étude réalisée est une étude transversale
-

Exercice 8

Une étude a été réalisée sur un échantillon représentatif de la population française. Chez 75% des patients souffrant d'asthme, on retrouve un sifflement respiratoire, alors que seules 5 % des personnes sans asthme présentent un sifflement respiratoire. En cas de sifflement respiratoire, on peut affirmer dans 25,6 % des cas que la personne souffre d'asthme ; l'absence de sifflement respiratoire permet d'exclure le diagnostic d'asthme dans 99,4 % des cas.

-
- A. la spécificité du sifflement respiratoire pour le diagnostic d'asthme est de 5 %
 - B. la sensibilité du sifflement respiratoire pour le diagnostic d'asthme est de 25 %
 - C. la valeur prédictive positive du sifflement respiratoire pour l'asthme est estimée à 75 % dans la population française
 - D. le sifflement respiratoire est un symptôme qui permet d'avantage d'exclure le diagnostic d'asthme que de l'affirmer
 - E. la valeur prédictive négative du sifflement respiratoire pour l'asthme est estimée à 99,4% dans la population française
-

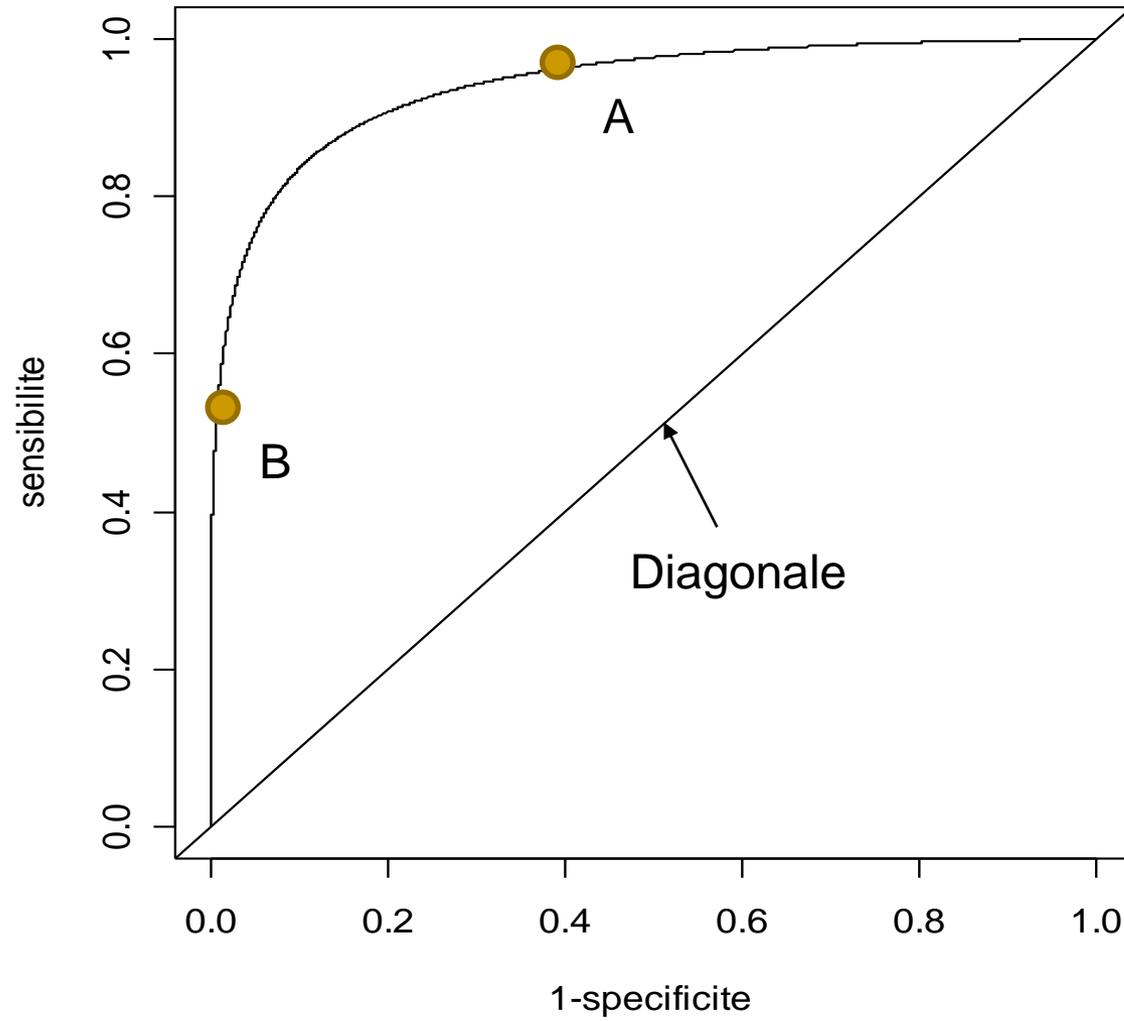
Exercice 9

Le diagnostic de toxoplasmose congénitale chez les nouveaux nés dont la mère a été infectée au cours de la grossesse, repose sur le dosage des IgA et des IgM spécifiques dans le sang périphérique. La sensibilité du test combinant le résultat du test IgA et du test IgM est de 70% et sa spécificité de 100 %. La prévalence de la toxoplasmose congénitale dans la population des enfants dont la mère a été infectée au cours du 2^{ème} trimestre de la grossesse est de 20%. Elle est de 60% chez les enfants dont la mère a été infectée au 3^{ème} trimestre de la grossesse

-
- A. la valeur prédictive positive du test est de 100%
 - B. le ratio de vraisemblance négatif du test est égal à 0,7
 - C. Chez les enfants dont la mère a été infectée au 2^{ème} trimestre, l'odds post-test de toxoplasmose congénitale lorsque le test est négatif est égal à 0,075
 - D. la valeur prédictive négative du test est identique chez les enfants dont la mère s'est infectée au cours 2^{ème} trimestre de la grossesse et chez ceux dont la mère s'est infectée au 3^{ème} trimestre
 - E. la valeur prédictive négative du test est plus faible chez les enfants dont la mère s'est infectée au 2^{ème} semestre que chez ceux dont la mère s'est infectée au 3^{ème} trimestre
-

Exercice 10

Une étude a été mise en place pour évaluer les performances d'un marqueur sanguin pour discriminer les patients ayant un cancer du pancréas de ceux n'ayant pas de cancer. En moyenne les valeurs du marqueur sont plus élevées chez les patients ayant un cancer. La courbe ROC du marqueur pour évaluer sa capacité à discriminer les patients ayant un cancer de ceux n'en ayant pas a été construite et est présentée ci-dessous.



-
- A. la diagonale correspond à la situation d'un test non discriminant
 - B. la spécificité du seuil correspondant au point A de la courbe ROC est plus élevée que celle du seuil correspondant au point B
 - C. le seuil correspondant au point A permet d'identifier plus de patients avec un cancer que le seuil correspondant au point B
 - D. le seuil correspondant au point B permet d'identifier plus de patients n'ayant pas de cancer que le seuil correspondant au point A
 - E. le marqueur sanguin est un test qui permet de discriminer parfaitement les patients ayant un cancer de ceux n'en ayant pas
-

Exercice 11

Une étude a été réalisée pour estimer les performances du dosage sanguin des immunoglobulines A spécifiques (IgA) pour faire le diagnostic de toxoplasmose congénitale à la naissance. Pour cela un échantillon de 440 nouveaux nés représentatif des nouveaux nés dont la mère a été infectée au cours de la grossesse a été constitué. Tous les nouveaux nés ont eu un dosage sanguin des IgA à la naissance et leur statut vis-à-vis de la maladie (toxoplasmose congénitale) a été déterminé par le suivi au cours de la première année de vie. Les résultats de l'étude sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Toxoplasmose congénitale	Pas de toxoplasmose congénitale	
Test positif	70	1	71
Test négatif	70	299	369
	140	300	440

-
- A. la sensibilité du test est estimée à 50%
 - B. la spécificité du test est estimée à $299/300$ soit environ 99,7%
 - C. le ratio de vraisemblance positif du test est égal à 150
 - D. le test basé sur le dosage des IgA permet d'éliminer la maladie en cas de test négatif
 - E. Il n'est pas possible d'estimer les valeurs prédictives du test à partir des seuls résultats de l'étude

Exercice 12

Une étude avait pour objectif d'estimer le pronostic vital d'une maladie M. Pour cela 1000 patients ont été inclus au moment du diagnostic de la maladie et ont tous été suivis pendant 1 an. Au cours du suivi 200 décès sont survenus. Les patients décédés ont été suivis en moyenne 6 mois.

-
- A. l'étude mise en place est une étude transversale
 - B. le taux de mortalité est estimé à 22 pour 100 personnes année
 - C la probabilité de décès à 1 an est estimée à 20%
 - D. l'intervalle de confiance à 95% de la probabilité de décès à 1 an est compris entre 17,5 et 22,5%
 - E. l'estimation de l'erreur standard du taux de mortalité est égale à $\sqrt{\frac{0,22}{900}}=0,016$