

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/273861726>

Place des biostatistiques dans la littérature scientifique

Article in *Kinésithérapie la Revue* · June 2013

DOI: 10.1016/j.kine.2013.03.003

CITATION

1

READS

57

1 author:



Mathieu Vergnault
University of Bordeaux

23 PUBLICATIONS 40 CITATIONS

SEE PROFILE



Place des biostatistiques dans la littérature scientifique

Place of biostatistics in the literature

Groupe d'études et de recherches appliquées à la rééducation (GERAR), société française des professionnels en activités physiques adaptées (SFP-APA), 20, rue d'Aubervilliers, 75019 Paris, France

Mathieu Vergnault

Reçu le 23 mai 2012 ; accepté le 8 mars 2013

RÉSUMÉ

Les biostatistiques font partie du domaine des mathématiques appliquées aux variables du vivant. Ce champ est investi de plus en plus par les thérapeutes voulant objectiver leur pratique. Mais les analyses statistiques n'ont pas toujours été employées convenablement ou tout simplement utilisées par les auteurs, et surtout en masso-kinésithérapie. Cet article pose les bases de leur utilité et replace les biostatistiques dans le contexte de la pratique factuelle (EBP). Ce nouvel outil d'objectivation et de prise de décision doit s'appréhender avec méthode afin d'être compris, à défaut d'être manipuler à bon escient.

Niveau de preuve. – Non adapté.

© 2013 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

SUMMARY

The biostatistics is part of applied mathematics variables of life. This field is increasingly invested by therapists wanting to objectify their practice. But the statistical analyzes have not been used properly or simply used by the authors and especially in physiotherapy. This paper lays the foundation for their utility and puts the biostatistics in the context of evidence-based practice (EBP). This new tool of objectification and decision-making should be approached methodically in order to be understood, if not handled properly.

Level of evidence. – Not applicable.

© 2013 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

S'il y a bien quelques lignes dans une étude scientifique qui peuvent poser problème en termes de compréhension pour la suite de l'article, c'est bien souvent la partie des biostatistiques. Ce qui explique sans doute la réticence de certains professionnels envers la statistique. L'interprétation des résultats dans le domaine de la biostatistique fait appel, la plupart du temps à des concepts complexes. Dans la littérature scientifique, les biostatistiques possèdent un rôle central car les conclusions statistiques valident ou non les hypothèses de départ énoncées par les chercheurs. Cette partie n'est pas facile à analyser et à critiquer lorsque l'on n'est

pas soi-même biostatisticien, cependant « il n'est pas nécessaire de savoir construire une voiture pour pouvoir la conduire » (traduction libre) [1].

POURQUOI DES BIOSTATISTIQUES ?

Cette question peut paraître bizarre pour les défenseurs de l'objectivation et de la pratique factuelle ou *evidence-based practice* (EBP) dans le domaine de la rééducation, mais les biostatistiques rapportées aux sciences du vivant n'ont et ne sont pas toujours bien

Mots clés

Analyse critique
Biostatistiques
Inférence statistique
Méthodologie

Keywords

Critical analysis
Biostatistics
Statistical inference
Methodology

DOIs des articles originaux :

<http://dx.doi.org/10.1016/j.kine.2013.03.001>,
<http://dx.doi.org/10.1016/j.kine.2013.03.004>,
<http://dx.doi.org/10.1016/j.kine.2013.03.002>

Adresse e-mail :
mathieu.vergnault@hotmail.fr

Biostatistiques : la dimension collective de nos individualités

accueillies. Ce constat s'appuie sur deux principales critiques. Pour certains les analyses biostatistiques sont manipulables, prétextant que les résultats ne veulent pas dire grand-chose ou que c'est un domaine trop difficile à comprendre [2]. Pour d'autres, cette science ne peut pas s'appliquer à tous les champs des sciences de la vie comme la médecine, surtout lorsqu'il s'agit de cas cliniques [3].

Se basant sur une prise en charge individuelle, le praticien oublie que cet individu fait partie de groupes et que celui-ci est soumis à la variabilité biologique.

En ce sens, le fait qu'une thérapeutique (X) soit meilleure qu'une autre (Y), ne veut pas dire que X soit la plus favorable pour tous les individus, mais force est de constater que X assure un plus grand nombre de succès. Cette conclusion établie pour un groupe peut préciser une thérapeutique pour un individu donné à un moment donné [4]. Une méthodologie statistique adéquate peut être l'occasion de prendre conscience de la variabilité des paramètres et des mesures rencontrées lors de nos pratiques et surtout d'en tenir compte. Les travaux du début du siècle dernier de Fisher et Pearson ont été le point de départ de la statistique fréquentiste telle que nous l'utilisons dans le domaine de la réhabilitation [4]. Depuis, l'être vivant est transformé en une suite infinie de mesures, de nombres, dont l'analyse et l'interprétation posent souvent problème. Il faut attendre les années 1930 pour voir apparaître les premières critiques concernant l'utilisation des analyses biostatistiques dans les articles scientifiques [5]. Conscient que les biostatistiques avaient un rôle de validation d'étude, certains auteurs se sont emparés du concept d'inférence statistique : interprétation et principes d'analyses des résultats via les données recueillies. Par méconnaissance de cette discipline ou par fraude, des cliniciens ont fait jouer les analyses statistiques en faveur de la validation de leurs hypothèses [6]. Dans les années 1980 [2,7], plus de la moitié des études utilisent des tests inappropriés ou des méthodes statistiques incorrectes.

PLACE DES BIOSTATISTIQUES

Du fait de la grande variabilité des valeurs dans le domaine de la santé, les thérapeutes doivent savoir si les variations des paramètres observés ont évolué grâce à leur prise en charge ou, si cette variation est seulement due au hasard [8].

Dans une démarche scientifique qui s'oppose à une approche dogmatique et empirique [9], les biostatistiques permettent de rassembler des données et de décrire les phénomènes observés. Les tests statistiques quantifient alors les relations existantes entre les paramètres étudiés provenant de diverses observations selon un degré d'incertitude et des risques d'erreurs. Ces analyses biostatistiques comparent ces différents paramètres entre plusieurs populations ou échantillons, permettant au final de porter des conclusions en fonction des échantillons testés [10–12].

Porté par la vague de l'EBP et des principes d'objectivation des pratiques, il n'est plus concevable de mettre en place une étude clinique, de lire un article scientifique ou de créer un protocole de recherche sans faire appel aux biostatistiques [13–17].

LES BIOSTATISTIQUES DANS LA STRUCTURE INTRODUCTION, MATÉRIEL ET MÉTHODES, RÉSULTATS « AND » DISCUSSION

Selon la logique d'écriture Introduction, matériel et méthodes, résultats « and » discussion (IMRaD), l'analyse statistique est explicitée en fin de partie matériel et méthodes. La section résultats fournit avec précision et logique, grâce aux analyses effectuées précédemment, les éléments de réponses aux questions et hypothèses antérieures [18–20]. Les parties discussion et conclusion se basent sur les résultats des différentes analyses statistiques réalisées. L'énoncé de l'organisation du traitement statistique dépendra du type d'étude et des paramètres étudiés.

La partie matériels et méthodes doit renseigner le lecteur sur la manière dont les résultats ont été retranscrits, comment les données ont été transmises, contrôlées, saisies et les éventuelles corrections qu'elles ont subies. Quels tests statistiques ont été utilisés, pourquoi et pour aboutir à quels résultats [20]. Il est également recommandé de justifier son analyse statistique, surtout lors d'analyses statistiques complexes et de citer le logiciel avec lequel les analyses ont été réalisées [9,11,19,21–23].

Afin de ne pas surcharger la partie résultats, les auteurs utilisent divers graphiques. Les représentations graphiques des valeurs utilisées doivent faire partie de l'analyse statistique et non pas d'une double représentation [10,24]. L'interprétation d'un graphique doit pouvoir se faire sans regarder le texte, par conséquent un graphique doit être correctement légendé. Un graphique doit être intègre et ne doit pas flouer le lecteur. Les erreurs récurrentes se trouvent dans la manque de clarté (légendes manquantes, surcharge graphique), les biais de proportionnalité (axes ne commençant pas à 0, ne reflète pas les vraies valeurs) et la distorsion optique (jeu de couleurs ou d'effets tels que les graphiques en trois dimensions) [20]. Ne remettant pas en cause la qualité des logiciels de biostatistiques, certains auteurs sont assez sceptiques quant à leur utilisation [22,25–28]. Les logiciels n'expliquent pas leur raisonnement, ils calculent ce que vous leur demandez, en aucun cas ils ne vous renseignent sur la bonne application du test choisi. Certes, ils sont très faciles d'utilisation, mais leur maîtrise est souvent approximative par un public non expert. Pourtant des connaissances simples en biostatistiques permettent d'appréhender les problèmes fréquents et d'éloigner le recours à un professionnel de la biostatistique [9].

MÉTHODOLOGIE DE LECTURE

C'est en analysant les critères de lecture d'une étude scientifique que la notion de validation statistique prend tout son sens. Les lecteurs des journaux assument souvent que tout article validé pour publication a été vérifié scrupuleusement par des relecteurs compétents dans toute la structure de l'article, y compris la partie statistique. Mais ce n'est pas toujours le cas, car peu de chercheurs ont eu une formation sur les analyses statistiques [29]. Ce qui pousse souvent les lecteurs avertis à vérifier l'adéquation entre les variables étudiées et les tests statistiques employés [30].

Les multiples erreurs statistiques révélées par le passé, sous l'impulsion de l'EBP, [1,2,5] ont poussé les rédacteurs en chefs de nombreux journaux nationaux et internationaux à mettre au

Tableau I. Points de révision de l'analyse statistique lors de la lecture critique d'une étude scientifique.

1	Admission des sujets au regard d'une possibilité de biais – Critères d'inclusion-exclusion
2	Méthode d'échantillonnage – Type de randomisation dans l'inclusion des sujets
3	Procédures de passation – Passation en double insu, etc.
4	Définir et analyser les variables
5	Considérer le cadre et les questions de l'étude – Hypothèses posées et limites de l'étude
6	Description de la méthode statistique – Degré de significativité et logiciel
7	Qualité des analyses statistiques – Choix des tests argumenté
8	Vérifier la lisibilité des Graphiques – Concordance avec les résultats
9	Cohérence avec les données fondamentales ou résultats confirmés par d'autres études
10	Déterminer si les conclusions de l'étude ont une signification clinique pratique

point des articles d'éclaircissements et des recommandations pour les auteurs afin d'homogénéiser la qualité des analyses statistiques [1,23–26,31–33].

Le lecteur averti doit s'en remettre à différents indices afin de démasquer certaines contrefaçons et erreurs dans l'analyse statistique [34–37]. Le *Tableau I* explicite ces points de révision lors de la lecture d'un article scientifique.

L'ANALYSE STATISTIQUE : POINT CRITIQUE DANS UNE ÉTUDE

Il est difficile de se tenir informé des derniers progrès de la science sans avoir quelques notions de critique et donc forcément de méthodologie statistique [4].

Les nombres seuls ne sont que des nombres, la statistique descriptive place ces nombres au milieu de leur contexte, permettant ainsi des prises de décisions en rapport avec les analyses effectuées [17]. Par où commencer dans ce cas ? Comment faire pour traduire les nombres ? L'interprétation causale des résultats cliniques n'est pas toujours facile pour l'investigateur de la recherche et l'analyse statistique n'est pas tout le temps lisible pour le néophyte [13].

Pour s'assurer de la validité de l'étude et pouvoir l'évaluer, il faut de préférence comprendre et ne pas se contenter de lire, afin de développer un sens critique. L'analyse biostatistique d'une étude scientifique possède des forces et des faiblesses qu'il faut soulever afin de remettre dans leur contexte les conclusions énoncées par l'auteur [2–5,25,26].

La méthodologie et l'analyse statistique, par l'exploitation rigoureuse des données et l'interprétation des résultats, ainsi que par la qualité du protocole mis en place sont une étape clé dans une étude [6].

Points à retenir

Les logiciels n'expliquent pas leur raisonnement, ils calculent ce que vous leur demandez.
La statistique descriptive place ces nombres au milieu de leur contexte.

Déclaration d'intérêts

L'auteur déclare ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Remerciements

Je remercie les membres du GERAR, Anne Ayala et Nathanaël Shahmaei, pour avoir pris le temps de lire, d'analyser, de vérifier et de critiquer ce travail.

RÉFÉRENCES

- [1] Greenhalgh T. How to read a paper: the basics of evidence-based medicine, 3rd ed., Blackwell Publishing, BMJ Books; 2006.
- [2] Glantz SA. Primer of biostatistics, 6th ed., McGraw-Hill Medical Publishing division; 2005.
- [3] Advenier F. Le raisonnement pratique : entre casuistique et statistique. *Ann M Psych* 2010;168:152–5.
- [4] Schwartz D, Lazar P, Papoz L. Statistique médicale et biologique, 5th ed., Flammarion Médecine-Sciences; 1993.
- [5] Lang T. Twenty statistical errors even YOU can find in biomedical research articles. *Croat Med J* 2004;45:361–70.
- [6] Limb M. Misuse of statistics continues to plague healthcare, conference hears. *Br Med J* 2012;344:e1526.
- [7] Glantz SA. It is all in the numbers. *JACC* 1993;21(3):835–7.
- [8] Atkinson G, Nevill AM. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Med* 1998;4:217–38.
- [9] Roy PM, Calvel L, Dubart AE, Jabre P, Ricard-Hibon A, Thys F, et al. Guide pratique de recherche clinique. S-Éditions; 2008.
- [10] Ancelle T. Statistique épidémiologie, 3rd ed., Maloine: Collection « sciences fondamentales »; 2007.
- [11] Coutant C. Introduction à l'analyse critique statistique d'un article. *Tribune des internes. Gynecol Obstet Fertil* 2009;37:765–8.
- [12] Akobeng AK. Confidence intervals and *p*-values in clinical decision-making. *Acta Paediatrica* 2008;97:1004–7.
- [13] Hupertan V, Rouprêt M. Plaidoyer pour une formation statistique médicale de qualité (éditorial). *Presse Med* 2004;33:149–50.
- [14] Picata MQ, Dumoulin M, Asselineau J, Salmi LR, Perez P, Savès M, et al. Méthodes statistiques et épidémiologiques employées dans les articles originaux des revues médicales généralistes. *Comm Rev Epidemiol Sante Publ* 2009;57S:S48.

Biostatistiques : la dimension collective de nos individualités



- [15] Sacket DL, Rosenberg WM, Muir Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence-based medicine: what it is and what it isn't. *Br Med J* 1996;312:71–2.
- [16] Durieux P. "Evidence-Based Medicine" Une médecine normalisée ou la promotion de l'esprit critique. *Presse Med* 1998;27:1900–4.
- [17] Gattuso L. L'enseignement de la statistique, où, quand, comment, pourquoi pas ? *Stat Enseignement* 2011;2(1):5–30.
- [18] Lorette G, Grenier B. Le plan d'un article (ou la structure IMRAD). *Ann Dermatol Venerol* 2005;132:73–4.
- [19] Evans M. Writing for publication. *Br J Oral Maxillofacial Surg* 1998;36:161–4.
- [20] Salmi LR. Lecture critique et rédaction médicale scientifique, comment lire, rédiger et publier une étude clinique ou épidémiologique. Elsevier; 1998.
- [21] Collins JF. Protocols. In: Redmond C, Colton T, editors. *Biostatistics in clinical trials*. Wiley; 2001.
- [22] Maisonneuve H. Guide du thésard, 7th ed., Éditions Scientifiques L&C; 2010.
- [23] Rubinstein LV. Statistical review for medical journals, guidelines for authors. In: Redmond C, Colton T, editors. *Biostatistics in clinical trials*. Wiley; 2001.
- [24] Gore SM. Assessing methods descriptive statistics and graphs. *Br Med J* 1981;283:486–8.
- [25] Whitley E, Ball J. Statistics review 6: nonparametric methods. *Crit Care* 2002;6:509–13.
- [26] Bewick V, Cheek L, Ball J. Statistics review 9: one-way analysis of variance. *Crit Care* 2004;8:130–6.
- [27] Bourque J, Blais JG, Larose F. L'interprétation des tests d'hypothèses : p , la taille de l'effet et la puissance. *Rev Sci Educ* 2009;35(1):211–26.
- [28] Riou B, Landais P. Principes des tests d'hypothèse en statistique: alpha, bêta et P. *Ann Fr Anesth Réanim* 1998;17:1168–80.
- [29] Glantz SA. Biostatistics: how to detect, correct and prevent errors in the medical literature. *Circulation* 1980;61:1–7.
- [30] Conceicao MJ. Critical reading of the statistical data in scientific studies. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2008;23(3):396–9.
- [31] Greenleagh T. How to read a paper. Statistics for the non statisticians. I: different types of data need different statistical tests. *BMJ* 1997;315:364–6.
- [32] Greenhalgh T, Taylor R. How to read a paper. Papers that go beyond numbers (qualitative research). *BMJ* 1997;315:740–3.
- [33] Whitley E, Ball J. Introducing the critical care forum's ongoing review of medical statistics. *Crit Care* 2002;6:3.
- [34] Triola MM, Triola MF. *Biostatistique pour les sciences de la vie et de la santé*. Pearson Education; 2009.
- [35] Ware JH. Statistical review for medical journals. In: Redmond C, Colton T, editors. *Biostatistics in clinical trials*. Wiley; 2001.
- [36] Aptel F, Cucherat M, Blumen-Ohana E, Denis P. Interprétation des essais cliniques. *J Fr Ophtalmol* 2011;34:755–61.
- [37] Cucherat M. *Interprétation des essais cliniques pour la pratique médical*. 2009. <http://www.spc.univ-lyon1.fr/polycop>.