
Editorial

Consequence versus subsequence: outcome after anaesthesia

J.M. Davies M SC MD FRCP(C)

"It is incident to physicians, I am afraid, beyond all other men, to mistake subsequence for consequence." – Samuel Johnson.¹

In refutation of Samuel Johnson can be cited the publication in this issue, of "Complications associated with anaesthesia: a prospective survey in France" by Tiret *et al.*² The distinction between subsequence and consequence is of particular importance in anaesthesia, especially with respect to studies of anaesthetic safety (outcome). The differentiation between events which follow and yet are unrelated (e.g., postoperative coma after no intra-operative mishaps) and events which follow as a direct result (e.g., postoperative coma after oesophageal intubation) have not always been clearly defined. Studies of anaesthetic safety usually consist of collections of anecdotal tales, in-hospital audits, reports to medical protective societies, retrospective surveys, and reviews of specific problems.³ These have major limitations, e.g., the difficulty in determining the true frequency of anecdotal events and of reports to medical protective societies. The importance of the study by Tiret *et al.* is that it was prospective, unlike other large studies⁴⁻⁸ in the now burgeoning field of "anaesthetic safety," which all share a retrospective approach.

Approximately 200,000, or eight per cent, of the anaesthetics given each year in France were evaluated by a questionnaire with respect to the first 24 hours after surgery. Furthermore, the survey was not only of tertiary care hospitals, but was represen-

tative of the standard of practice of anaesthesia in the country as a whole. Both public and private institutions were included, and studied for a time period determined by the number of surgical and obstetrical admissions, with a participation rate of 87 per cent. Hospitals were examined at repeated intervals between 1978 and 1982, thus decreasing seasonal and regional sampling errors.

However, such a study is not without problems and limitations, and would be difficult to duplicate in other countries; the cost was approximately 4,000,000 francs (\$C 600,000). A staff of eight was required: two epidemiologists, five people in charge of collecting questionnaires, and one biostatistician. Also involved was a National Committee of Assessors (including academic anaesthetists) who scrutinized the results of the questionnaires. In terms of cost, the French investigation can only be compared with the 1982-84 International Multi-Center Trial of General Anesthetics, of ten institutions in Canada and the United States of America.⁴ This was a major prospective study of anaesthetic outcome, budgeted at \$US 1,000,000 (1982) to examine seven-day outcome for 26,000 patients.

For comparative purposes, some of the results of the French study may not be representative of outcome in North American centres. For example, although the study comes from a Western European country, half the patients did not go to a recovery room after anaesthesia, but went directly to the ward. This is reflected in the 70 per cent mortality rate for patients suffering postoperative respiratory depression on the ward versus a 29 per cent mortality rate for those who suffered respiratory depression while in the operating room, recovery room, or intensive care unit. A second example

Department of Anaesthesia, Foothills Hospital at the University of Calgary, Calgary, Alberta, T2N 2T9.

concerns the high incidence of anaphylactoid shock, reported as 1 in 4600 patients aged 15 to 65 years. The authors do, however, suggest that this reaction may have been overestimated.

How do the results of this study compare with others reported? As the work of Tiret *et al.* is the only large, recent, prospective study of anaesthetic outcome from all types of hospitals in a Western country, comparisons are difficult. A retrospective review from Cardiff of 108,878 cases was carried out between 1972 and 1978 but only for a defined health authority area.⁵⁻⁷ Three specific aspects were examined: anaesthetic practice over 20 years, factors affecting mortality in hospital, and mortality risk in patients with coexisting physical disease.

A more recent study of mortality associated with anaesthesia and surgery was conducted in five national health service regions by the Association of Anaesthetists and the Nuffield Provincial Hospitals Trust of Great Britain.⁸ Only cases leading to the death of the patient were investigated and extrapolation was used to comment on certain aspects of anaesthetic practice in Great Britain: 300,000 patients/year were not seen preoperatively and 20 per cent of hospitals had no recovery rooms. The report established that about 1 in 10,000 patients dies as a result of anaesthesia alone, a risk not much different from that reported by Tiret *et al.* (1 in 7924 cases resulting in death or coma at 24 hours postoperatively).

A recent North American investigation available for comparison is the Winnipeg survey of anaesthesia-related morbidity.⁹ Follow-up of 112,961 cases was carried out over nine years, studied as two time periods (1975-78 and 1979-83) and thus reflecting a changing pattern of anaesthetic practice. Only cases from a tertiary care hospital were examined and no data for mortality are cited. However, morbidity is detailed and provides a Canadian standard; for example, some anaesthetic complication will occur in approximately 20 per cent of all cases and postoperatively about one in ten patients will have at least one complaint as a result of the anaesthetic.

Unlike the studies from Cardiff, Great Britain, and Winnipeg, the study from France lacks analysis of the cause of the morbid events. Although the authors state that the original aim of the paper was the prospective measurement of anaesthetic outcome, the question why certain complications

occurred was never asked. Most anaesthetic mishaps result from failure of the anaesthetists to recognize or cope with a problem.³ For example, it is interesting to speculate why, in the French experience, of the 163 complications totally attributable to anaesthesia, 27 represented pulmonary aspiration. Four of these patients died and two remained comatose.

Previously, most reports of anaesthetic outcome have concentrated on mortality.⁵⁻⁷ Anaesthetic-related deaths are now rare but morbidity is still of concern. Publication of this nationwide survey from France, and the Winnipeg study, of the unwanted consequences of anaesthesia, provides us with a baseline against which we may measure future improvements in anaesthetic practice.

Consequence versus subsequence: resultat après l'anesthésie

"Il est propre aux médecins, hélas, plus qu'à d'autres hommes, de confondre subséquence pour conséquence." – Samuel Johnson.¹

Afin de réfuter les paroles de Samuel Johnson on peut citer la publication dans cette revue de l'article de Tiret *et al.*² "Complications associées à l'anesthésie: une étude prospective en France." La distinction entre subséquence et conséquence est d'une importance particulière à l'anesthésie, particulièrement en ce qui concerne les études sur la sécurité anesthésique (suite anesthésique). La différenciation entre les événements qui se suivent et pourtant sans relation (coma post-opératoire sans aucun problème per-opératoire) et les événements qui se suivent comme le résultat direct d'un acte (coma post-opératoire après intubation œsophagienne) n'a pas toujours été clairement définie. Les études sur la sécurité anesthésique habituellement consistent en une collection d'anecdotes, de vérification intra-hospitalière, de rapports aux sociétés médicales protectrices, d'études rétrospectives, et de revue de

problèmes spécifiques.³ Celles-ci présentent des limitations majeurs concernant la difficulté de déterminer la fréquence des événements anecdotiques et des rapports aux sociétés médicales protectrices. L'importance de l'étude de Tiret *et al.* vient du fait qu'elle était prospective, contrairement à d'autres larges études⁴⁻⁸ dans le domaine florissant de "la sécurité anesthésique" qui ont été faites d'une façon retrospective.

Approximativement 200,000, ou huit pour cent des actes anesthésiques par an fournis en France, ont été évalués par un questionnaire pour les premiers vingt quatre heures post-opératoires. De plus, cette étude n'était pas faite uniquement dans les hôpitaux de soins tertiaires mais représentait les normes de pratique d'anesthésie reconnues dans tout le pays. Les institutions publiques et privées étaient incluses et étudiées pour un temps déterminé selon le nombre d'admissions en chirurgie et obstétrique avec un taux de participation de 87 pour cent. Les hôpitaux ont été examinés à intervalles répétées entre 1978 et 1982 ainsi minimisant les erreurs d'échantillonnage saisonniers et régionaux.

Cependant, une telle étude n'est pas sans problèmes et limitations et sera difficile à effectuer dans d'autres pays, le coût étant approximativement 4,000,000 francs (\$C 600,000). Une équipe de huit personnes était requise: deux épidémiologistes, cinq personnes en charge de ramasser les questionnaires, et un biostatisticien. Aussi le Comité National d'Évaluateurs (incluant des anesthésistes académiques) était impliqué afin d'étudier les résultats des questionnaires. En terme de coût, l'étude française peut sûrement être comparée avec l'étude faite en 1982-84 dans dix institutions au Canada et aux États-Unis.⁴ Connue sous le nom d'Étude Multicentrique Internationale des Agents des Anesthésiques Généraux. Ceci fut une étude prospective majeure; ayant pour budget \$US 1,000,000 (1982) afin d'examiner les suites anesthésiques de 26,000 patients sept jour post-op.

Comparativement certains résultats peuvent ne pas être représentatifs des résultats Nord Américains. Par exemple, même si l'étude provient des pays européens de l'Ouest, la moitié des patients n'ont pas été admis à la salle de réveil après l'anesthésie mais étaient réadmis directement sur les étages. Ceci se reflète par un taux de mortalité de 70 pour cent des patients aux étages par dépression respiratoire post-opératoire contre 29 pour cent de

mortalité pour les patients ayant souffert d'une dépression respiratoire en salle d'opération, salle de réveil, ou aux soins intensifs. Un autre exemple est représenté par l'incidence élevée de choc anaphylactoïde rapportée à 1 sur 4,600 patients âgés de 15 à 65 ans. Les auteurs cependant suggèrent que cette réaction peut être surestimée.

Comment les résultats de cette étude se comparent à d'autres déjà rapportés? Comme l'étude Tiret *et al.* est la seule étude récente, prospective sur les résultats de l'anesthésie de toutes sortes d'hôpitaux dans les pays de l'Ouest, les comparaisons sont difficiles. Une revue retrospective de Cardiff de 108,878 cas a été faite entre 1972 et 1978 uniquement pour des régions définies.⁵⁻⁷ Trois aspects spécifiques ont été examinés: les normes de pratiques anesthésiques durant vingt ans, les facteurs affectant la mortalité dans l'hôpital, et le risque de mortalité chez les patients présentant une maladie coexistante. Une étude plus récente de la mortalité associée à l'anesthésie et la chirurgie a été conduite dans cinq services nationaux de la Santé par la l'association des Anesthésistes et l'association des Hôpitaux Provinciaux de Nuffield en Grande Bretagne.⁸ Uniquement les cas aboutissant au décès des patients ont été investigués et des commentaires portés par extrapolation sur certains aspects de la pratique anesthésique en Grande Bretagne: 300,000 patients/an n'étaient pas vu avant l'opération et 20 pour cent des patients n'étaient pas admis à la salle de réveil. Cette étude établie qu'à peu près 1 sur 10,000 patients décèdent comme résultat de l'anesthésie seule, un risque peu différent de l'étude de Tiret (1 sur 7914 cas aboutissant à la mort ou coma 24 heures post-opératoire). Une investigation récente Nord Américaine est disponible pour comparaison, celle de Winnipeg sur la morbidité liée à l'anesthésie.⁹ Une suivie de 112,961 cas était faite pour une période de neuf ans, étudié en deux périodes (1975-78, 1979-83) elle reflète un changement des normes de pratique anesthésique. Uniquement les cas d'un hôpital de soins tertiaires ont été examinés et aucune donnée sur la mortalité n'a été avancée. Cependant la morbidité est détaillée, et fournie les normes canadiennes: par exemple, une complication anesthésique surviendra approximativement à 20 pour cent de tous les cas et en période post-opératoire à peu près un patient sur dix aura au moins une plainte résultant de l'anesthésie.

Contrairement aux études de Cardiff, de Grande Bretagne, et Winnipeg, l'étude de France manque l'analyse des causes de morbidité. Même si le auteurs disent que le but original du papier de l'étude était la mesure prospective des résultats de l'anesthésie, aucune question ne fut posée sur les raisons pour lesquelles certaines complications surviennent. La majorité des problèmes anesthésiques résultent de l'incapacité de l'anesthésique à détecter et faire face aux problèmes.³ Il serait intéressant par exemple de spéculer pourquoi dans l'expérience française des 163 complications attribuées complètement à l'anesthésie, 27 représentaient une aspiration pulmonaire. Quatre de ces patients sont décédés et deux sont restés comateux.

Au préalable la majorité des études sur les résultats anesthésiques se sont concentrées sur la mortalité.⁵⁻⁷ Les mortalités reliées à l'anesthésie sont actuellement rares mais la morbidité demeure encore d'importance. La publication de cette étude française ainsi que celle de Winnipeg sur les conséquences indésirables de l'anesthésie fourni une base sur laquelle on peut mesurer dans le futur l'amélioration de la pratique anesthésique.

References

- 1 Johnson S. Review of Dr. Lucas' *Essay on Waters*. p. 91n, 25 November, 1734.
- 2 Turet L, Desmots JM, Hatton F, Vourc'h G. Complications associated with anaesthesia: a prospective survey in France. *Can Anaesth Soc J* 1986; 33: 336-44.
- 3 Davies JM, Strunin L. Anesthesia in 1984: how safe is it? *Can Med Assoc J* 1984; 131: 437-40.
- 4 Malby JR. Postoperative assessment of the effects of anaesthetic agents. *Can Anaesth Soc J* 1984; 31: 404-5.
- 5 Lunn JN, Farrow SC, Fowkes FGR, Robertson IB, Samuel P. Epidemiology in anaesthesia. I: Anaesthetic practice over 20 years. *Br J Anaesth* 1982; 54: 803-9.
- 6 Farrow SC, Fowkes FGR, Lunn JN, Robertson IB, Samuel P. Epidemiology in anaesthesia. II: Factors affecting mortality in hospital. *Br J Anaesth* 1982; 54: 811-7.
- 7 Fowkes FGR, Lunn JN, Farrow SC, Robertson IB, Samuel P. Epidemiology in anaesthesia. III: Mortality risk in patients with coexisting physical disease. *Br J Anaesth* 1982; 54: 819-25.
- 8 Lunn JN, Mushin WW. *Mortality associated with anaesthesia*. London: Nuffield Provincial Hospitals Trust, 1982.
- 9 Cohen MM, Duncan PG, Pope WDB, Wolkenstein C. Anaesthetic practice at one teaching hospital. *Can Anaesth Soc J* 1986; 33: 22-31.