

## Gestes invasifs chez le patient âgé : utiles ou futiles ?

DR J. COHEN-BITTAN<sup>1</sup>, DR P. RAY<sup>2</sup>, PR J. BODDAERT<sup>1</sup>

### 1. Introduction

Avec le vieillissement de la population et la prévalence des patients âgés aux urgences, se pose fréquemment la question de se lancer dans des procédures invasives dans cette population. Le recours à un geste invasif doit être soupesé en particulier dans la population âgée, non pas en raison de l'âge lui-même, mais surtout en raison des comorbidités associées et de leur retentissement. Or l'une des premières difficultés dans la médecine d'urgence de la personne âgée est de disposer de suffisamment d'informations de qualité pour définir un projet diagnostique et thérapeutique cohérent, impliquant éventuellement des gestes considérés comme classiquement invasifs, tout cela dans le temps disponible aux urgences pour débrouiller la situation médicale. Mais une autre difficulté, beaucoup plus négligée car bien moins spectaculaire, se fait jour chez les patients polyopathologiques. Celle de la définition même du terme invasif, lorsque l'on parle d'une procédure ou d'un geste. Cette démarche pourrait être rapprochée de la démarche de soins palliatifs, qui remet en question de manière tout à fait adaptée la pertinence de telle perfusion ou telle pose de sonde dans ce contexte. Mais le risque de faire un amalgame entre patient âgé et limitation de soins incite à la plus grande prudence dans cette comparaison.

Nous allons donc aborder la notion de patient âgé et pourquoi un geste anodin chez le sujet jeune peut se transformer en geste invasif chez la personne âgée. Il faut souligner la difficulté à trouver des données publiées sur ce sujet et sur la iatrogénie des procédures considérées comme classiquement invasives. Un certain nombre de points abords reflètent des situations rencontrées en garde.

1 Unité Péri-Opératoire Gériatrique. Centre de gériatrie.

2 Service d'Accueil des Urgences, CHU Pitié-Salpêtrière, 47-83 bd de l'Hôpital, 75651 Paris cedex 13. Université Pierre et Marie Curie – Paris 6.

## 2. Particularités liées à l'âge

### 2.1. Le patient âgé

Les conséquences du vieillissement capables de poser problème à l'urgentiste concernent essentiellement le vieillissement cardiaque et rénal.

Sur le plan cardiovasculaire, en plus de l'absence de réserve coronaire et de la plus grande sensibilité à l'ischémie, le vieillissement myocardique (1) peut se manifester chez certains patients sous la forme d'un trouble de la relaxation, asymptomatique en l'absence de tout évènement intercurrent. Cette dysfonction diastolique, compensée physiologiquement par une contribution croissante de la systole auriculaire (2), peut favoriser la survenue d'œdème pulmonaire. La poussée hypertensive ou le passage en fibrillation atriale en sont des facteurs précipitants bien connus. Sur le plan rénal, la réduction néphronique liée à l'âge (3, 4) pose des soucis dès lors qu'il s'agit d'introduire un nouveau traitement à élimination rénale, ou d'utiliser un produit de contraste essentiellement iodé à toxicité rénale. Cette modification de la fonction rénale doit être évaluée, et on considère que le vieillissement ne s'accompagne pas d'une clairance de créatinine inférieure à 60 ml/min. Surtout, la fonction rénale ne doit plus être estimée sur le simple chiffre de créatininémie, mais il doit être systématiquement évalué sur l'approximation de la clairance en usant la formule de Cockcroft-Gault ou MDRD (*Modification of Diet in Renal Disease*). Au-delà de 75 ans, on recense en moyenne 5 maladies et près de 40 % des sujets de plus de 80 ans présentent une affection cardiovasculaire symptomatique. La prévalence des pathologies neuro-dégénératives atteint au moins 20 % des patients de plus de 80 ans. Le plus souvent, chez un patient âgé poly pathologique, la décision de ne pas se lancer dans des procédures invasives peut reposer soit sur une pathologie très sévère parmi les autres, comme la démence, soit sur un ensemble de pathologies qui retentissent sur l'autonomie et la qualité de vie. Il est donc indispensable d'essayer d'évaluer au mieux ces deux derniers paramètres clefs de la prise en charge, en contactant la famille, l'aidant principal. En l'absence d'informations sur ces paramètres, le doute doit bénéficier au patient à condition que la procédure ne pose pas un autre niveau de problème d'ordre technique, comme l'utilisation de produit de contraste iodé et une insuffisance rénale préterminale, rendant probable par exemple la nécessité d'une prise en charge en dialyse au décours par la dégradation de la fonction rénale.

### 2.2. La pathologie iatrogène

Dans l'esprit du terme invasif, le risque iatrogène est omniprésent chez les patients gériatriques. Directement liée à la poly pathologie, la polymédication contribue à accroître les risques, notamment par le biais des interactions médicamenteuses, des effets indésirables et des phénomènes de sevrage possibles. En 2002, le taux de consommateurs de médicaments était de plus de 85 % chez les sujets de plus de 65 ans. Près de 90 % des personnes âgées de plus de 70 ans consommaient quotidiennement un ou plusieurs médicaments (5).

Dix à 20 % des admissions en urgence sont liées à un effet secondaire médicamenteux chez les sujets âgés (6). Le caractère évitable de 28 % des accidents iatrogéniques, dont 42 % des accidents sévères (7), souligne l'intérêt d'une démarche d'évaluation du caractère invasif de toute procédure mise en place aux urgences.

### 3. Caractère invasif : de quoi parle t-on ?

Une procédure peut être définie comme une suite d'actes réalisés pour accomplir une tâche déterminée, qu'elle soit diagnostique ou thérapeutique. Le caractère invasif se dit d'une méthode d'exploration médicale ou de soins nécessitant une lésion de l'organisme (Larousse). Le caractère invasif peut aussi faire référence à la pertinence de la procédure. S'agit-il d'une décision adaptée, la mise en route de la procédure semblant invasive au vu du patient même, alors qu'elle ne le semble pas pour un autre patient non pas moins jeune, mais surtout moins polyopathologique.

On voit donc que le terme invasif dépend :

- du médecin : procédure dont il a l'habitude et dont les complications peu fréquentes en font oublier les risques, comme la décision d'intuber un patient en médecine préhospitalière ou aux urgences ;
- du patient : procédure semblant peu invasive au clinicien qui peut l'être de manière déraisonnable chez un patient vulnérable. Ainsi de la mise en place d'une sonde urinaire chez un patient âgé dément sévère qui présente une suspicion clinique de rétention aiguë d'urines ;
- de la situation clinique : recours à une coronarographie pour un patient présentant un syndrome coronaire aigu ST+.

On comprend cependant la nécessité de savoir le plus précisément possible quel patient le médecin prend en charge (vulnérabilité, de la qualité de vie, de l'autonomie (activités de la vie quotidienne (8, 9)), pour proposer un projet diagnostique/thérapeutique adapté en ayant soupesé au mieux le rapport bénéfique/risque (perspectives au décours de l'épisode aigu du patient). Enfin, l'information au patient de ces risques est un élément essentiel permettant d'avertir le patient de la procédure, et d'en expliquer l'intérêt. Cette information ne doit pas être éludée chez les patients déments.

### 4. Procédures invasives reconnues par tout médecin

Le caractère invasif de cette procédure semble évident pour tout médecin aux urgences. C'est le cas de l'intubation orotrachéale, de la dialyse en urgence, ou encore de la coronarographie. Les risques de cette dernière seront discutés à titre d'exemple car elle illustre bien le caractère invasif. Le patient doit être transporté dans une autre unité, souvent une autre structure. Elle est faite par un médecin

qui ne connaît pas le patient et l'accepte sur présentation téléphonique le plus souvent sur des critères le plus souvent objectifs qui va juger à son tour du caractère invasif au vu des informations fournies. Elle est associée à des complications significatives.

#### 4.1. Exemple de la coronarographie

Le nombre de coronarographies en France en 2006 était évalué à 272 000, comprenant 121 000 angioplasties (10). Les complications hémorragiques et le risque d'insuffisance rénale concernent particulièrement les patients âgés. En effet, la fonction rénale est souvent dégradée d'une part. Et d'autre part, un saignement sur site de ponction peut être favorisé par la prise d'anticoagulants au long cours pour un autre motif (fibrillation atriale par exemple), ou encore difficile à surveiller chez un patient ayant des troubles cognitifs ou présentant un syndrome confusionnel. Les progrès ont permis d'améliorer la problématique de l'abord artériel, et donc de « réduire » le caractère invasif de la procédure. En effet, l'abord fémoral était associé à une incidence de complications (hématome, fistule, faux anévrisme) variant de 2 à 4 % pour des procédures simples à 10-14 % pour des procédures complexes (11). Les accidents hémorragiques sont associés de manière indépendante à une surmortalité (12). Dans une étude réalisée pour analyser le site d'abord artériel (radial ou fémoral), la transfusion et la mortalité chez des patients pris en charge pour une coronarographie, Chase *et al.* montraient que l'abord radial était associé à une diminution significative de la mortalité à 30 jours et à 1 an (OR = 0,71 (95 % CI 0,61 to 0,82) et 0,83 (0,71 to 0,98) respectivement) (13).

La néphropathie liée au produit de contraste reste un évènement grave. Si l'âge en est un facteur de risque, les principaux en sont la dose de produit de contraste, le diabète et l'insuffisance rénale pré-existante (évaluée par la clairance de créatinine) avec un risque de dialyse estimé à 7,7 pour 1 000 coronarographies (14). Sa prévention repose sur l'arrêt des traitements à risque, la limitation de la dose de PC utilisée, l'hydratation par sérum physiologique (15). Le rôle du N-acétylcystéine est toujours débattu (16,17).

## 5. « Petites procédures » : procédures potentiellement invasives considérées comme non invasives

Peu de données sont disponibles sur les conséquences de gestes quasiment courant médicalement. Avant même d'aborder le caractère invasif de certains actes, il faut insister sur les risques majeurs de perte d'autonomie des patients âgés lorsqu'ils ne sont pas sollicités. Certaines habitudes ont la vie longue, comme celles de ne pas verticaliser les patients, et de les installer sur un brancard ou dans un lit en attendant les explorations ou après la prise en charge. La verticalisation la plus précoce, permet de changer le regard de l'équipe médicale et paramédicale sur le patient âgé, et est un facteur pronostique dans les suites d'une fracture du col du fémur. Dans le même ordre d'idée, la mise en place de couches ou protec-

tion est un facteur de survenue d'incontinence sphinctérienne. Enfin, maintenir une orientation temporelle et spatiale est un élément rassurant pour les patients vulnérables, et le bénéfice d'une stimulation régulière par l'équipe rappelant l'heure, la date et le lieu régulièrement (avec affichage dans les chambres) permettait de diminuer le risque de syndrome confusionnel dans un service de gériatrie (18). Dans le cadre de l'urgence, certains de ces gestes sont indispensables (glycémie capillaire, voie veineuse, prélèvement sanguin veineux et artériel) et c'est au médecin de se poser la question de leur pertinence, malgré le peu de temps disponible dans l'activité des urgences. Par exemple, comme chez les patients jeunes, les médecins prescrivent parfois de l'oxygène (aux lunettes le plus souvent) dès que la  $SpO_2$  est inférieure à 95 % (ou la  $PaO_2$  inférieure à 75 mmHg) chez un patient dyspnéique. Or en dehors d'une  $PaO_2$  inférieure à 50 mmHg, l'apport d'oxygène ne change pas la sensation de dyspnée et une  $PaO_2$  supérieure à 65 mmHg suffit largement pour éviter un risque d'arrêt hypoxique.

Surtout, cette question doit être posée avec d'autant plus d'acuité que le patient est polyopathologique, en particulier dément, confus ou ayant une cardiopathie sous-jacente. Toutes ces « petites » procédures sont certes souvent nécessaires, mais elles ont un inconvénient commun majeur : elles rendent le patient âgé plus dépendant et moins mobile et favorise l'alitement (difficulté à se mouvoir avec des lunettes à oxygène, ou une sonde urinaire ou encore un pied à perfusion, perte de la continence fécale si le patient porte des couches).

### 5.1. Prélèvement, gazométrie artérielle, voie veineuse périphérique et douleur

L'approche du patient âgé, comme de tout patient, doit considérer la nociception induite par les gestes les plus simples. Rappelons que l'âge a un impact sur la douleur, les patients âgés semblant plus sensibles à la douleur sévère (19), même si l'expression verbale est moindre. Les patients âgés sont souvent pris en charge pour une dyspnée ou une détresse respiratoire aiguë. La mesure des gaz du sang est fréquemment réalisée pour évaluer la  $PaO_2$  et/ou la  $PaCO_2$ . Pourtant, dans de nombreuses situations ce prélèvement artériel est inutile (suspicion d'embolie pulmonaire), potentiellement dangereux (sous anticoagulant efficace), ou pourrait être suppléer par la mesure des gaz du sang veineux réalisée lors du bilan « de routine » (la  $PvCO_2$  est peu différente de la  $PaCO_2$  et le pH artériel est peu différent du pH veineux).

Aucune étude n'a évalué objectivement la douleur liée aux soins courants. Pourtant, le moindre stimulus nociceptif peut avoir des conséquences chez les patients les plus fragiles, comme en particulier les patients ayant une démence sévère. Si la douleur sévère (comme dans le cas du globe urinaire, du fécalome, de l'infarctus du myocarde parfois) est associée à la survenue d'un état d'agitation chez ces patients, les conséquences de la nociception liée aux soins restent méconnus. En l'état, il faut donc considérer que le caractère invasif de ces soins courants dépend directement du patient et de la sévérité de la pathologie en particulier cognitive, et là encore clairement soupeser l'utilité de chacune de ces interventions.

## 5.2. La perfusion, la transfusion et le cœur

La pose d'une voie veineuse périphérique répond souvent au besoin de « faire quelque chose » pour son patient, la nécessité d'une réhydratation (malheureusement il est souvent difficile par manque de personnel de s'assurer d'une bonne hydratation orale qui dans les situations de déshydratation modérée pourrait être efficace) et l'abord veineux « au cas où » en cas de problème aigu dans les suites. Ce n'est pas tant la perfusion qui pose problème, même si celle-ci peut-être arrachée chez un patient confus ou dément sévère, chez qui l'abstention évitera une escalade thérapeutique dans la sédation. C'est surtout ce que l'on met dedans. L'utilisation de NaCl 0,9 % représente une surcharge hydrosodée à considérer sur un cœur de patient âgé à fortiori cardiopathe. En effet, les anomalies de la relaxation myocardique exposent à la mauvaise tolérance d'une surcharge volumique (1, 2), et il n'est pas rare de recevoir un patient poly pathologique en gériatrie avec des signes d'insuffisance cardiaque avec pour seule piste parfois la perfusion de NaCl. Les données observationnelles sont inexistantes sur le sujet. Pourtant, en faveur de cette particularité gériatrique, une étude a montré l'impact sur les taux du facteur natriurétique de type A ((99-126)hANP) de la perfusion de 750 cc de NaCl 0,9 % en une heure. La réponse était significativement différente entre des sujets jeunes (21 à 23 ans) et âgés (65 à 84 ans), les taux ne s'élevant que dans ce dernier groupe (20). Les apports excessifs font partie des facteurs précipitant un œdème pulmonaire cardiogénique (OAPc) à rechercher, en faveur d'une dysfonction diastolique (21). Enfin, soulignons qu'il n'a jamais été démontré qu'administrer les antibiotiques par voie veineuse (pour une pneumonie ou une infection fréquente chez le sujet âgé) était plus efficace que par voie orale.

Les données sont plus claires en cas de transfusion, même si les données spécifiquement gériatriques sont rares. La surcharge volumique représente l'une des complications les plus fréquentes de la transfusion en France, même si elle est sous-rapportée (22). Elle était notée dans 17 % des transfusions réalisées en gériatrie dans une série observationnelle (23). Les critères de transfusion doivent donc être respectés, en accord avec les recommandations de l'Afssaps (24). Ces résultats expliquent la tendance très gériatrique à associer de façon systématique des diurétiques entre les culots ou à la fin, en plus de la surveillance clinique rapprochée en cas de transfusion pour éviter les surcharges volumiques. Cette mesure n'a cependant fait l'objet d'aucune étude en montrant l'utilité ou même les effets délétères.

Aggraver l'hospitalisation d'un patient âgé d'une surcharge hémodynamique peut et doit faire considérer la perfusion de NaCl ou la transfusion non indispensables comme des procédures invasives chez le patient âgé.

## 5.3. La sonde urinaire et les infections

L'infection urinaire sur sonde est la première cause d'infection liée aux soins aux Etats-Unis (25). Le risque de développer une bactériurie sur sonde est estimé à 25 %, avec un risque qui augmente de 5 % par jour où la sonde est laissée en

place (26). La pose de sonde urinaire représente une procédure invasive, en raison de son caractère douloureux et du risque de complications autres associées.

Dans le cadre de la médecine d'urgence, la rétention aiguë d'urines justifie souvent la pose d'une sonde à demeure. Celle-ci doit pourtant dépendre du volume d'urines évacuées et de la cause (fécalome à évacuer au mieux avant tout sondage pour observer une miction spontanée après sa suppression). Surtout, la sémiologie du globe est souvent trompeuse, et nombre d'« aller-retours » sont faits à visée diagnostique. En ce sens, l'arrivée des *bladder-scan* représente une aide diagnostique utile, évitant le recours à la sonde. Il estime le volume urinaire et confirme ou infirme la rétention. Une méta-analyse récente confirmait son efficacité pour éviter le recours à la sonde urinaire, et son impact favorable sur la survenue des infections urinaires sur sonde (OR 0,27 (IC 95 % 0,16-0,47) (27).

Cette approche est donc particulièrement pertinente pour supprimer le recours inutile à un geste invasif.

#### 5.4. La sédation par neuroleptiques et l'inhalation

Chez les patients ayant une maladie d'Alzheimer et présentant des troubles du comportement, en dehors de toute urgence, le recours à des psychotropes dont les neuroleptiques est associé à une augmentation du risque de pneumonie, variant de 1,5 à 3 selon le type de neuroleptique utilisé (28). Dans le cadre de l'urgence, la sédation jugée nécessaire en particulier en cas d'état d'agitation est une procédure particulièrement invasive chez le patient âgé. En effet, les patients âgés ont fréquemment des troubles de la déglutition, en particulier les patients déments, susceptibles de présenter un syndrome confusionnel avec agitation. Les données sont rares sur l'utilité d'une classe médicamenteuse (benzodiazépines vs neuroleptiques) par rapport à l'autre en terme de complications de type inhalation, mais quel que soit le patient âgé, l'option thérapeutique doit toujours dans ce cadre essayer de trouver une démarche la moins iatrogène possible. D'abord comprendre l'agitation. Ensuite s'appuyer sur l'entourage et le faire venir auprès du patient pour atténuer la composante anxieuse de la situation. Enfin, si l'option médicamenteuse est jugée indispensable (symptômes comportementaux sévères (agitation importante) ou émotionnels (anxiété sévère), provoquant chez le patient une souffrance significative ; symptômes mettant en danger le patient ou autrui ; symptômes empêchant des traitements ou des examens indispensables à la prise en charge ; selon les recommandations de l'HAS), elle devra toujours essayer d'obtenir un effet rapidement progressif plutôt que brutal, en maintenant un état de vigilance suffisant pour ne pas aggraver les troubles de déglutition (29).

#### 5.5. La contention physique

Dans le même type de situation, le recours à une contention physique, qui doit répondre à une prescription médicale, représente le symbole de la procédure invasive. Et ce d'autant plus que la contention physique est utilisée chez les patients les plus fragiles médicalement, comme les patients déments (30). Une

revue de la *Cochrane database* ne pouvait apporter de conclusions claires en raison de la disparité des articles publiés (31), même si des études ont souligné les risques liés à son utilisation, allant de la chute du lit (et aggravé par la mise en place de barrières qui font tomber le patient de plus haut) au décès (32).

Les indications et les modalités de son recours sont clairement délimitées par les dernières recommandations HAS de prise en charge de la confusion (encadré 1) (29).

## 6. Conclusion

Le caractère invasif de toute procédure dépend avant tout du patient, et un geste médicalement anodin peut prendre des proportions et avoir des conséquences importantes chez les patients polyopathologiques en particulier déments sévères. L'approche doit toujours considérer le caractère nociceptif des mesures engagées. Enfin, le rapport bénéfice risque de toute procédure doit toujours être évalué au mieux, à la lumière de l'autonomie, de la qualité de vie du patient âgé, et des perspectives attendues après intervention.

**Encadré 1** – Recommandations de l'HAS concernant le recours à la contention physique dans la prise en charge de l'agitation (29).

Il est recommandé que les mesures de contention physique :

- restent exceptionnelles ;
- se limitent aux situations d'urgence médicale, après avoir tenté toutes les solutions alternatives, et pour permettre les investigations et les traitements nécessaires tant que le patient est dangereux pour lui-même ou pour autrui ;
- soient reconsidérées au bout de quelques heures.

Si elle est indispensable, il est recommandé que la contention physique soit mise en œuvre selon un protocole précis établi :

- prescription médicale obligatoire et mention dans le dossier médical et dans le dossier infirmier ;
- surveillance programmée, mise en œuvre et retranscrite dans le dossier de soins infirmiers ;
- information de la personne et de ses proches ;
- préservation de l'intimité et la dignité du patient ;
- réévaluation au moins toutes les trois heures, avec nouvelle prescription en cas de renouvellement et nouvelle recherche d'alternatives.



## Références

1. Lakatta E.G., Levy D. Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises: Part II: the aging heart in health: links to heart disease. *Circulation* 2003 ; 107 : 346-54.
2. Boyd A.C., Schiller N.B., Leung D., Ross D.L., Thomas L. Atrial dilation and altered function are mediated by age and diastolic function but not before the eighth decade. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2011 ; 4 : 234-42.
3. Rainfray M., Richard-Harston S., Salles-Montaudon N., Emeriau J.P. Effects of aging on kidney function and implications for medical practice, *Presse Med*. 2000 ; 29 : 1373-8.
4. Martin J.E., Sheaff M.T. Renal ageing. *J Pathol* 2007 ; 211 : 198-205.
5. Auvnay L., Doussin A., Le Fur P. Santé, soins et protection sociale en 2002. CREDES 2003.
6. Pirmohamed M., James S., Meakin S. et al. Adverse drug reactions as cause of admission to hospital: prospective analysis of 18 820 patients. *BMJ* 2004 ; 329 : 15-9.
7. Gurwitz J.H., Field T.S., Harrold L.R., Rotschild J., Debellis K. Incidence and preventability of adverse drug events among older persons in the ambulatory setting. *JAMA* 2003 ; 289 : 1107-16.
8. Katz S., Ford A.B., Moskowitz R.W. et al. Studies if illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA* 1963 ; 185 : 914-9.
9. Lawton M.P. BEM. Assessment of older people: self maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969 ; 9 : 179-86.
10. Blanchard D. Évolution de la cardiologie interventionnelle et des stents en France et en Europe. *Ann Cardiol Angeiol (Paris)* 2007 ; 56 : S42-7.
11. Waksman R., King SB 3rd, Douglas J.S., Shen Y., Ewing H., Mueller L., Ghazzal Z.M., Weintraub W.S. Predictors of groin complications after balloon and new-device coronary intervention. *Am J Cardiol* 1995 ; 75 : 886-9.
12. Eikelboom J.W., Mehta S.R., Anand S.S., Xie C., Fox K.A., Yusuf S. Adverse impact of bleeding on prognosis in patients with acute coronary syndromes. *Circulation* 2006 ; 114 : 774-82.
13. Chase A.J., Fretz E.B., Warburton W.P., Klink W.P., Carere R.G., Pi D., Berry B., Hilton J.D. Association of the arterial access site at angioplasty with transfusion and mortality: the M.O.R.T.A.L study (Mortality benefit Of Reduced Transfusion after percutaneous coronary intervention via the Arm or Leg). *Heart* 2008 ; 94 : 1019-25.
14. McCullough P.A., Wolyn R., Rocher L.L., Levin R.N., O'Neill W.W. Acute renal failure after coronary intervention: incidence, risk factors, and relationship to mortality. *Am J Med* 1997 ; 103 : 368-75.
15. Mueller C., Buerkle G., Buettner H.J., Petersen J., Perruchoud A.P., Eriksson U., Marsch S., Roskamm H. Prevention of contrast media-associated nephropathy: randomized comparison of 2 hydration regimens in 1620 patients undergoing coronary angioplasty. *Arch Intern Med* 2002 ; 162 : 329-36.
16. Birck R., Krzossok S., Markowetz F., Schnülle P., van der Woude F.J., Braun C. Acetylcysteine for prevention of contrast nephropathy: meta-analysis. *Lancet*. 2003 ; 362 : 598-603.
17. Zagler A., Azadpour M., Mercado C., Hennekens CH. N-acetylcysteine and contrast-induced nephropathy: a meta-analysis of 13 randomized trials. *Am Heart J* 2006 ; 151 : 140-5.

18. Gentric A., Le Deun P., Estivin S. [Prevention of delirium in an acute geriatric care unit]. *Rev Med Interne* 2007 ; 28 : 589-93.
19. Gibson S.J., Helme R.D. Age-related differences in pain perception and report. *Clin Geriatr Med* 2001 ; 17 : 433-456.
20. Tan A.C., Hoefnagels W.H., Swinkels L.M., Kloppenborg P.W., Benraad T.J. The effect of volume expansion on atrial natriuretic peptide and cyclic guanosine monophosphate levels in young and aged subjects. *J Am Geriatr Soc* 1990 ; 38 : 1215-9.
21. Vasan R.S., Levy D. Defining diastolic heart failure: a call for standardized diagnostic criteria. *Circulation* 2000 ; 101 : 2118-21.
22. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé Rapport annuel hémovigilance 2007.
23. Siriwardana M., Moulias S., Benisty S., Pautas E., Paccalin M., Tigoulet F., Durand-Gasselino B., Dalco O., Senet P., Debray M., Bloch F., Yvain F., Verny C., Heriche-Taillandier E., Verny M., Boddaert J. [Transfusion in clinical practice in geriatric wards]. *Rev Med Interne* 2010 ; 31 : 91-6.
24. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé, recommandations pour la transfusion de Globules rouges homologues : produits, indications, alternatives. Août 2002.
25. Haley R.W., Culver D.H., White J.W., Morgan W.M., Emori T.G. The nationwide nosocomial infection rate. A new need for vital statistics. *Am J Epidemiol* 1985 ; 121 : 159-67.
26. Maki D.G., Tambyah P.A. Engineering out the risk for infection with urinary catheters. *Emerg Infect Dis* 2001 ; 7 : 342-7.
27. Palese A., Buchini S., Deroma L., Barbone F. The effectiveness of the ultrasound bladder scanner in reducing urinary tract infections: a meta-analysis. *J Clin Nurs* 2010 ; 19 : 2970-9.
28. Knol W., van Marum R.J., Jansen P.A., Souverein P.C., Schobben A.F., Egberts A.C. Antipsychotic drug use and risk of pneumonia in elderly people. *J Am Geriatr Soc* 2008 ; 56 : 661-6.
29. Confusion aiguë chez la personne âgée : prise en charge initiale de l'agitation. Recommandations HAS. Mai 2009.
30. Huizing A.R., Hamers J.P., de Jonge J., Candel M., Berger M.P. Organisational determinants of the use of physical restraints: a multilevel approach. *Soc Sci Med* 2007 ; 65 : 924-33.
31. Möhler R., Richter T., Köpke S., Meyer G. Interventions for preventing and reducing the use of physical restraints in long-term geriatric care. *Cochrane Database Syst Rev* 2011 ; 2 : CD007546.
32. Healey F., Oliver D., Milne A., Connolly J.B. The effect of bedrails on falls and injury: a systematic review of clinical studies. *Age Ageing* 2008 ; 37 : 368-78.