

Incidence du cancer du testicule au niveau mondial

Tomohiro MATSUDA¹, Eric HUYGHE², Patrick THONNEAU²

¹Registre des Cancers du Tarn, et ²Groupe de Recherche en Fertilité Humaine, Toulouse

RÉSUMÉ

Bien que le cancer du testicule fasse partie des tumeurs rares, il représente la tumeur la plus fréquente de l'homme jeune. Dans le monde, les pays européens, l'Amérique du Nord, l'Australie et la Nouvelle-Zélande montrent une forte incidence du cancer du testicule. Les données recueillies dans les pays en voie de développement sont encore très parcellaires, mais elles semblent confirmer que les hommes africains et asiatiques ont une incidence du cancer du testicule plus faible que les hommes caucasiens. Cette incidence paraît augmenter depuis le début du siècle dans les pays occidentaux avec une accentuation de cette tendance depuis les années 50. L'augmentation de l'incidence affecte particulièrement la classe d'âge des adolescents et des hommes jeunes. Les raisons de cette variation et de l'augmentation de l'incidence du cancer du testicule constatée dans de nombreux pays restent inconnues, bien que de forts soupçons pèsent sur des facteurs environnementaux, qui pourraient également retentir sur la fertilité masculine.

Mots clés : cancer du testicule, incidence, épidémiologie

I. INTRODUCTION

Le cancer du testicule est un cancer rare par rapport aux autres cancers urogénitaux, présentant un taux d'incidence standardisé à la population mondiale (ASR : Age Standardized Rate) de 1 ou 2 pour 100 000 personnes-années [19]. Le cancer du testicule est toutefois le cancer le plus fréquent de l'homme jeune, entre 20 et 34 ans.

Il convient de retenir que les tumeurs germinales représentent 95% des formes histologiques du cancer du testicule et les tumeurs non-germinales seulement 5%. Parmi les tumeurs germinales, les formes les plus fréquentes sont les séminomes (plus de la moitié des cas), les carcinomes embryonnaires et les tumeurs germinales à plusieurs composantes [32].

Le pronostic du cancer du testicule a été transformé par l'introduction des thérapeutiques modernes, et notamment des polychimiothérapies contenant du cisplatine. Actuellement, selon l'étude d'EUROCARE-2, on considère le cancer du testicule comme un cancer de bon pronostic avec plus de 90% de survie relative à 5 ans, tous les types histologiques de la tumeur confondus [3].

Plusieurs publications font état d'une augmentation récente et majeure de l'incidence du cancer du testicule. Mais il a toujours été difficile de disposer d'informations descriptives fiables et reproductibles en épidémiologie des cancers du testicule. La méta-analyse des données collectives n'est pas toujours réalisable. De plus, le pronostic étant favorable par rapport aux autres cancers, les chercheurs et le milieu médical sont donc plus souvent préoccupés par les autres cancers.

Correspondance : Tomohiro MATSUDA - Registre des Cancers du Tarn. 37, allées Jules Guesde. 31073 Toulouse Cedex - Tél 05 61 32 90 11 - Fax : 05 62 26 42 40 - Email : matsuda@cict.fr

Il reste toujours quelques questions non résolues : existe-t-il une variation de l'incidence en fonction de la zone géographique, de l'ethnie ? l'incidence est-elle en augmentation partout dans le monde, ou bien plutôt en diminution ?

L'objectif de ce travail était d'utiliser les sources statistiques disponibles sur le cancer du testicule pour confirmer ou infirmer l'incidence et l'évolution de ce cancer dans le monde.

II. MATERIEL ET METHODE

Pour évaluer l'incidence du cancer du testicule au niveau mondial, nous avons utilisé tout d'abord la statistique descriptive fournie par l'IARC (International Agency for Research on Cancer) [19]. Cette source nous permet de connaître l'incidence observée dans 50 pays avec 183 groupes de population. Les modes d'enregistrement et de codage sont en train d'être standardisés, et on peut donc avoir une idée générale de l'incidence du cancer du testicule.

Deuxièmement, on a utilisé une base de données, GLOBOCAN, qui vise surtout à faire une estimation par pays ou par région [6]. Les informations utilisées sont en principe basées sur les mêmes données que l'IARC. Mais quand des données complètes n'existent pas, des données plus restreintes sont utilisées.

De plus, en ce qui concerne l'évolution de l'incidence, plusieurs études ont déjà été publiées sur le cancer du testicule. Nous avons donc analysé 30 articles sur l'évolution du cancer du testicule dans le monde.

La méthode de cette étude est donc la revue des sources ci-dessus. Pour montrer la variation de l'incidence, le taux d'incidence dans cette étude est toujours indiqué en ASR pour 100 000 personnes-années dont la standardisation a été faite à l'aide de la population mondiale définie en 1978 [33].

III. RESULTATS

1. Incidence en fonction de l'âge

L'âge de survenue du cancer du testicule varie en fonction du type histologique de la tumeur : les patients atteints de séminomes ont en moyenne dix ans de plus que les patients présentant une tumeur germinale non séminomateuse, les séminomes survenant essentiellement entre 30 et 45 ans, les non-séminomes entre 20 et 40 ans. Une étude a mis en évidence une distribution tri-modale de ce cancer en fonction de l'âge du patient : un premier pic de fréquence de faible amplitude survenant dans la prime enfance, jusqu'à 5 ans, et un léger pic de fréquence chez les hommes âgés de plus de 60 ans. Ils encadrent le pic de plus grande fréquence, situé entre 30 et 34 ans [29].

2. Différences géographiques du taux d'incidence

Il est admis que l'incidence dans les pays industrialisés est beaucoup plus importante que dans le reste du monde. Toute la région européenne, l'Amérique du Nord, l'Australie et la Nouvelle-Zélande montrent une forte incidence par rapport à l'Asie et l'Amérique Latine. Dans les autres régions du monde, le Moyen Orient, l'Asie centrale, l'Amérique centrale et l'Afrique, les données fiables ne sont pas toujours disponibles. Les estimations sont faites sur le seul certificat de décès ou à partir des données disponibles des pays voisins. Malgré tout, on voit que l'incidence dans ces autres régions du monde est relativement basse (Tableau 1).

Tableau 1 : Taux d'incidence estimé du cancer du testicule dans le monde (pour 100 000 personnes-années).

Région	ASR(W)	Région	ASR(W)
Afrique Centrale	0,1	Asie de l'Ouest	1,6
Afrique de l'Est	0,5	Amérique du Sud	2,2
Asie de l'Est	0,5	Micronésie	2,4
Afrique de l'Ouest	0,7	Polynésie	2,6
Afrique du Nord	0,7	Amérique du Nord	4,0
Asie Centrale et Sud	0,7	Europe du Sud	4,6
Caraïbe	0,8	Europe du Nord	5,6
Mélanésie	0,8	Australie / NZ	5,8
Asie du Sud-Est	0,8	Europe de l'Est	6,4
Amérique Centrale	1,5	Europe de l'Ouest	7,3

Source : GLOBOCAN 2000 (OMS) [6]

De façon intéressante, il existe des variations dans une même zone géographique. En 1994, lors d'une investigation épidémiologique comprenant à peu près 34 000 cas de cancer du testicule, Adami *et al.* ont comparé la tendance de l'incidence dans neuf pays européens du nord et de l'est : Allemagne de l'Ouest, Danemark, Norvège, Suède, Pologne, et les trois pays Baltiques (Estonie, Lettonie, et Lituanie) [1]. Cette comparaison montre que l'incidence du cancer du testicule est complètement différente entre les pays, allant de 7,8 pour 100 000 habitants au Danemark, à 0,9 pour 100 000 habitants en Lituanie.

En Nouvelle-Zélande et en Australie, qui se situent dans une zone voisine, on peut estimer la similarité à plusieurs niveaux entre les deux pays. Mais en comparant l'incidence du cancer chez les résidents nés en Nouvelle-Zélande et les résidents nés en Australie (à l'aide des données du registre du cancer de New South Wales pour la période 1972-84), McCredie *et al.* [13] ont observé que les Néo-

Zélandais avaient un risque significativement plus élevé de cancer du testicule que les Australiens (7,9 versus 3,3 pour 100 000).

Cette variation de l'incidence peut être retrouvée lors d'études portant sur une moindre échelle. Ainsi, Levi *et al.* ont observé une forte différence entre la zone rurale (6,8 pour 100 000) et la zone urbaine (10,7 pour 100 000) en Suisse [11].

3. Différences du taux d'incidence en fonction de l'ethnie

Il faut noter que, dans un même pays, la différence d'incidence en fonction de l'ethnie est trouvée par plusieurs auteurs. L'incidence du cancer du testicule est nettement supérieure dans la population blanche [31, 37]. Il semblerait exister une prédisposition raciale des individus de race caucasienne par rapport aux individus de race asiatique et africaine comme l'illustrent les travaux de Wilkinson *et al.* [35]. Ainsi, à Hawaï, la population blanche a un taux d'incidence du cancer du testicule de 4,9/100 000, alors que la population chinoise a un taux d'incidence de 1,1/100 000 et la population des Philippines de 0,3 / 100 000 [19].

Prener *et al.* qui ont comparé les taux d'incidence du cancer du testicule des Danois et des Inuites du Groenland, Canada et Alaska, ont montré que le taux d'incidence du cancer du testicule des Inuites était nettement inférieur à celui des populations danoises ou canadiennes et que ce taux se rapprochait beaucoup plus des populations à bas risque d'Asie et du Japon [24].

Par contre, Wilkinson *et al.* ont clairement identifié le peuple Maori comme un groupe à haut risque pour le cancer du testicule [35]. En effet, en Nouvelle-Zélande, le taux d'incidence du cancer du testicule est supérieur dans la population Maori à celui de la population non Maori, pour l'essentiel d'origine britannique. Il s'agit d'une donnée intéressante puisqu'elle constitue le seul exemple d'un fort taux d'incidence du cancer du testicule dans une population non caucasienne.

4. Evolution du taux de l'incidence

L'augmentation du taux de l'incidence du cancer du testicule a déjà été mentionnée dans les années 1980, et aujourd'hui, les études montrent une augmentation de l'incidence dans le monde.

Henderson *et al.* ont analysé le taux d'incidence du cancer du testicule chez les hommes caucasiens à Los Angeles County de 1972 à 1994 [9]. Ils ont observé une forte augmentation avec un pic entre 1987 et 1989 suivi par un déclin dans la première moitié des années 1990. Les auteurs ont noté une relation entre la tendance observée dans l'incidence du cancer du testicule aux Etats-Unis et la modifica-

tion observée dans l'âge moyen de la première grossesse.

Dans un projet épidémiologique de grande échelle, the National Cancer Institute Surveillance Epidemiology and End Results (SEER), McKiernan *et al.* ont vérifié tous les cas de cancer du testicule de 1973 à 1995 dans les neuf registres (état du Connecticut, Hawaï, Iowa, New Mexico, Utah, et les zones métropolitaines d'Atlanta, Detroit, San Francisco-Oakland, et Seattle-Tacoma) [14]. Environ 11 000 (95%) cas de cancer du testicule ont été enregistrés chez les caucasiens, et 600 (5%) cas chez les non-caucasiens. Les séminomes chez les caucasiens comptent pour 53% de tous les cas. Entre 1973 et 1995, le taux d'incidence augmente de 3,6 à 5,4/100 000 (51%), correspondant à l'augmentation de 1,9 à 2,8/100 000 pour les séminomes et 1,7 à 2,6 pour les non-séminomes (population pour la standardisation non-précisée). A l'aide de la modélisation par la régression de Poisson, les auteurs trouvent que la cohorte de naissance était fortement associée avec le risque d'avoir un cancer du testicule. Ils observent aussi que le pic d'âge au moment du diagnostic baisse pour chaque cohorte de naissance successive. Une tendance similaire d'augmentation récente de l'incidence du cancer du testicule, de 5,7 en 1965-1969 à 11,1 en 1990-1991 est aussi observée par Polednak, dans le Connecticut Tumor Registry [22].

Au Canada, Weir *et al.* ont observé 60% d'augmentation de l'incidence des tumeurs germinales dans leurs études entre 1964 et 1996 [34]. Cette augmentation a été limitée aux groupes d'âge de moins de 60 ans. L'augmentation la plus évidente a été trouvée pour le groupe d'âge de 15-29 ans. Ce fait a affecté également les séminomes et les tumeurs non germinales. Mais les auteurs ont observé, en même temps, une apparente diminution de l'incidence des tumeurs non germinales dans les années 1990.

Une recherche particulièrement intéressante a été menée dans trois pays nordiques (Danemark, Norvège, Suède) par Moller *et al.* sur une cohorte de 10 843 cancers du testicule [16]. Cette étude porte sur l'évolution de l'incidence du cancer du testicule dans les différentes tranches d'âge : les jeunes enfants, les grands enfants et les adolescents, les hommes d'âge adulte et les hommes âgés. Les résultats, entre 1958 et 1987, montrent une nette augmentation de l'incidence du cancer du testicule dans les groupes d'âge 15-19 ans (la plus nette), 20-34 ans et 35-54 ans. Ils ont observé que l'incidence chez les enfants était faible, 0,5 pour 100 000, et restait stationnaire au cours de la période. L'augmentation la plus importante a été observée dans le groupe des adolescents, avec une augmentation annuelle de 6%.

Dans une étude comparative menée dans neuf pays nordiques, Adami *et al.* ont aussi mis en évidence une forte et récente augmentation de l'incidence du cancer du testicule [1]. Depuis le début des années 1960, l'augmentation

annuelle de l'incidence du cancer du testicule a été d'environ 3% dans les pays scandinaves et de 5% en Pologne et en Allemagne de l'Est.

De même en Norvège, Hoff Wanderas et al. ont analysé les 3 927 cas de cancer du testicule survenus entre 1955 et 1992 (51% de séminomes, 45% de non séminomes et 4% d'autres formes) [10]. Le taux d'incidence du cancer du testicule, standardisé pour la population mondiale, montre une augmentation de 2,7 à 8,5 pour 100 000 entre les années 1955 et 1992, avec une très forte accentuation enregistrée après la dernière guerre mondiale.

En Angleterre et au Pays de Galles, l'enregistrement des cas de cancer du testicule des registres nationaux des cancers révèle une nette augmentation de 2,1 pour 100 000 en 1962 à 3,4 en 1983 [5]. Des tendances similaires ont été observées dans plusieurs régions de la Grande Bretagne (Birmingham, Cambridge, Ipswich, Norwich, and West Midlands), et également dans la région de l'Est de l'Angleterre (0,9 pour 100 000 en 1960-1969 à 1,7 pour 100 000 en 1970-1975) [18, 25]. Une publication récente de Power *et al.* a confirmé que l'incidence du cancer du testicule augmente en Angleterre et au Pays de Galles atteignant 5,4 pour 100 000 en 1997 (une augmentation de 88% depuis 26 ans), et avec une prédominance persistant dans le groupe d'âge jeune [23].

En Ecosse, Swerdlow et al. ont confirmé que l'incidence du cancer du testicule a doublé depuis 1960 pour le groupe d'âge de moins de 50 ans [30]. Mais cette tendance n'était pas si évidente chez les sujets âgés. Au contraire en Norvège, cette augmentation est linéaire sans interruption même pendant la dernière guerre mondiale. Harding *et al.* ont obtenu des résultats similaires [8] : en analysant les cas de tumeurs non germinales dans le West Scotland Registers of Cancer (1975-1989), ils ont observé que l'incidence du cancer du testicule augmentait fortement depuis 20 ans. De plus, cette augmentation paraît toucher plus particulièrement les zones socialement défavorisées [8].

Dans les pays d'Europe de l'Est, plusieurs chercheurs ont trouvé une augmentation similaire. En Slovaquie, Plesko *et al.* ont examiné la tendance de l'incidence du cancer du testicule entre 1968 et 1990 [21] : le taux d'incidence augmentait régulièrement de 1,5 pour 100 000 en 1970 à 7 pour 100 000 en 1990. Egalement en Pologne, Zatonski *et al.* ont réalisé un analyse épidémiologique du taux d'incidence du cancer du testicule entre 1963 et 1986 [36] : l'incidence a augmenté de 0,7 pour 100 000 en 1963 à environ 2 pour 100 000 en 1986. En outre, en République Tchèque, Fiala a observé que l'ASR du cancer du testicule augmentait de presque 100% chez les jeunes de 25-29 ans, de 1973 à 1989, avec une incidence croissante de 5,5 pour 100 000 en 1973 à 16 pour 100 000 en 1989 [7].

En Australie, Stone *et al.* ont analysé 1 448 tumeurs du testicule enregistrées entre 1950 et 1985, dans l'état de Victoria [28]. Ils ont noté un taux d'incidence légèrement plus bas que celui des pays européens, ainsi qu'une augmentation importante du cancer du testicule pour les deux types, séminomes et non séminomes, retrouvée essentiellement chez les jeunes. Le taux évolue de 1,4 pour 100 000 en 1950-1954 à 4,2 pour 100 000 en 1982-1985. Cependant, aucune modification n'a été observée concernant les tumeurs non germinales [28]. Une tendance similaire a été observée dans plusieurs autres états australiens : New South Wales, Tasmania, et Western Australia [12].

Malgré un taux d'incidence comparativement faible, à Gunma au Japon, Nakata *et al.* ont observé une augmentation du taux d'incidence de 1,6 per 100 000 en 1985 à 3,2 en 1994 [17]. Ils ont aussi trouvé une variation de l'incidence dans le pays : Osaka (1,4 pour 100 000, 1987-1989) a montré un taux plus faible que Gunma.

Une exception à cette tendance à l'augmentation est représentée par la Suisse. Levi *et al.* ont analysé la tendance dans les 343 cancers du testicule enregistrés entre 1974 et 1987, dans le canton de Vaud [11]. Le taux d'incidence est au niveau le plus élevé du monde, 8,4 pour 100 000, mais ils n'observent pas d'augmentation significative depuis 14 ans au cours de la période de l'étude.

Toutefois, la stabilisation de cette tendance à l'augmentation a été observée par Pharris-Ciurej *et al.* [20], qui ont ré-analysé les données collectées dans le SEER programme chez les hommes caucasiens de l'âge de 15-64 ans. Ils observent une forte augmentation de l'incidence entre 1973 et 1990. Ils ont également observé une tendance à la stabilisation au début des années 1990, et même une légère diminution parmi les hommes ayant 20 - 24 ans (10,4 pour 100 000 en 1986-1990, et 8,9 pour 100 000 en 1991-1995). Cette tendance vers la stabilisation était observée pour les deux types, séminomes et non séminomes. Par contre, cette diminution n'était pas retrouvée chez les jeunes de moins de 20 ans ou les hommes ayant plus de 25 ans. Enfin les auteurs ont conclu qu'il n'y avait pas d'indication de diminution [20].

Afin de déterminer si l'augmentation de l'incidence suit la cohorte de naissance, Bergstrom *et al.* ont réalisé une analyse de modèle APC (Age, Période, Cohorte) sur la base de données de six registres des cancers nationaux (Danemark, Allemagne de l'Est, Finlande, Norvège, Pologne et Suède) [2]. Les ASR étaient différents entre les six populations, et les incidences augmentaient constamment. Pour les six populations, l'effet « cohorte » était plus évident que celui des deux autres déterminants, « âge » et « période ». Par exemple, en prenant les hommes nés en 1905 comme référence, le risque relatif pour les hommes nés en 1965 était 3,9 (95%IC : 2,7-5,6) en Suède, et 11,4 (95% IC 8,3-15,5)

en Allemagne de l'Est [2]. Zheng *et al.* ont aussi fait une analyse similaire avec la population américaine à l'aide de la base de SEER, et trouvé un fort effet de la cohorte de naissance [37].

IV. DISCUSSION

L'augmentation de l'incidence du cancer du testicule est associée de façon évidente à la cohorte de naissance aux Etats-Unis et aussi dans les pays européens. Cette tendance est surtout soulignée chez les adolescents. Cela peut être dû à la précocité de la puberté.

En tout cas, comme le groupe d'âge avec une incidence plus importante est observé chez les jeunes, Dos Santos Silva remarque que l'exposition aux facteurs de risque se passe pendant la période précoce de la vie, voir en période prénatale [5]. L'exposition *in utero* aux oestrogènes environnementaux a été évoquée depuis un certain temps. Basée sur les données expérimentales et environnementales dans plusieurs études, les auteurs insistent sur un rôle potentiel des modificateurs endocriniens dans les fonctions reproductives masculines, comme une diminution du nombre de spermatozoïdes dans l'éjaculat, ou une augmentation de l'incidence de la cryptorchidie et du cancer du testicule [26]. Moller et Skakkebaeck ont aussi trouvé des facteurs étiologiques communs à l'infertilité masculine et au cancer du testicule [15]. Mais les connaissances sur le rôle étiologique des modificateurs endocriniens restent incomplètes ; de plus, les données chez l'homme sur les effets indésirables de l'environnement ou de la profession sur la reproduction sont manquantes. Il faut donc attendre des études explorant ces effets dans le futur [16].

Toutefois, il ne faut pas oublier les limites liées au niveau de qualité des données. Le taux d'incidence calculé directement par les données nationales sont rares (par exemple, Europe du Nord et Océanie, où des registres nationaux existent). La fiabilité des données est dépendante de deux niveaux : la population à risque et le nombre de cas. De plus, au niveau de l'enregistrement, par exemple, la standardisation de l'histologie n'est pas encore parfaite. L'augmentation de l'incidence d'un cancer est souvent biaisée par l'amélioration de la modalité de détection et d'enregistrement. Il serait peut être souhaitable d'être toujours prudent lorsqu'on cherche à établir des raisons explicatives aux différences de taux d'incidence et à leur évolution parmi les pays du monde.

Finalement, à ce jour, il n'a pas encore été mis clairement en évidence de facteurs pouvant expliquer les différences substantielles de l'incidence du cancer du testicule en fonction de la géographie ou de l'ethnie ; il en est de même pour la différence observée de tendance à l'augmentation. Comme plusieurs auteurs ont fait des suggestions sur la sus-

ceptibilité génétique, il vaut mieux considérer que l'incidence du cancer du testicule est liée à la fois aux facteurs environnementaux et génétiques [4, 27].

V. CONCLUSION

Les dernières données de l'IARC montrent une énorme variation du taux d'incidence au niveau mondial, régional dans une même zone, et même au niveau intra-national. Cette variation est causée d'un côté par la différence géographique et de l'autre côté par la différence ethnique.

L'augmentation du taux d'incidence des cancers du testicule semble survenir pour toutes les formes histologiques, mais avec une très forte prédilection pour les formes séminomateuses. Par ailleurs, ce sont essentiellement les adultes jeunes qui ont été et sont les plus concernés par l'augmentation de l'incidence, tout particulièrement depuis les années 1950.

En conclusion, aucune hypothèse formelle et logique ne peut être proposée permettant d'expliquer toute seule pourquoi l'incidence du cancer du testicule varie et augmente. C'est pourquoi, afin de continuer l'analyse de l'incidence et l'exploration des facteurs de risque, l'amélioration du système d'enregistrement des tumeurs, et le développement des études épidémiologiques et génétiques doivent être encouragés.

REFERENCES

1. ADAMI H.O., BERGSTROM R., MOHNER M. et al. : Testicular cancer in nine northern European countries. *Int. J. Cancer*, 1994, 59 : 33-38.
2. BERGSTROM R., ADAMI H.O., MOHNER M. et al. : Increase in testicular cancer incidence in six European countries: a birth cohort phenomenon. *J. Nat. Cancer Inst.*, 1996, 88-96.
3. BERRINO F., CAPOCACCIA R., ESTEVE J. et al. : Survival of Cancer Patients in Europe: the EURO CARE-2 Study, IARC Scientific Publications No. 151, Lyon, IARC Press, 1999.
4. BOSL G.J., MOTZER R.J. : Testicular germ-cell cancer. *N. Eng. J. Med.*, 1997, 337 : 242-253.
5. DOS SANTOS SILVA I., SWERDLOW A.J., STILLER C.A., REID A. : Incidence of testicular germ-cell malignancies in England and Wales: trends in children compared with adults. *Int. J. Cancer*, 1999, 83 : 630-634.
6. FERLAY J., BRAY F., PISANI P., PARKIN D.M. : GLOBOCAN 2000 Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide, Version 1.0, IARC CancerBase No. 5, Lyon, IARC Press, 2001.
7. FIALA J. : The incidence of cancer in the Czech Republic from 1973 to 1989: cancers with non-parallel trends in age groups. *Centr. Eur. J. Publ. Hlth*, 1996, 4 : 157-193.
8. HARDING M., HOLE D., GILLIS C. : The epidemiology of non-seminomatous germ cell tumours in the west of Scotland 1975-89. *Br. J. Cancer*, 1995, 72 : 1559-1562.

9. HENDERSON B.E., ROSS R.K., YU M.C., et al : An explanation for the increasing incidence of Testis Cancer: decreasing age at first full-term pregnancy. *J. Nat. Cancer Inst.*, 1997, 89 : 818-819.
10. HOFF WANDERAS E., TRETALI S., FOSSA S.D. : Trends in incidence of testicular cancer in Norway 1955-1992. *Eur. J. Cancer*, 1995, 31A : 2044-2048.
11. LEVI F., TE V.C., LA VECCHIA C: Testicular cancer trends in the Canton of Vaud, Switzerland, 1974-1987. *Br. J. Cancer*, 1990, 62 : 871-873.
12. MCCREDIE M., COATES M.S., DAY P., BELL J.C. : Changes in cancer incidence and mortality in New South Wales. *Med. J. Aus.*, 1995, 163 : 520-523.
13. MCCREDIE M., COATES M.S., FORD J. : Cancer incidence in New Zealand born residents of New South Wales. *N.Z. Med. J.*, 1990, 103 : 61-63.
14. MCKIERNAN J.M., GOLUBOFF E.T., LIBERSON G.L., et al. : Rising risk of testicular cancer by birth cohort in the United States from 1973 to 1995. *J. Urol.*, 1999, 162 : 361-363.
15. MOLLER H., SKAKKEBAEK N. : Risk of testicular cancer in subfertile men: case-control study. *Br. Med. J.*, 1999, 318 : 559-562.
16. MOLLER H., JORGENSEN N., FORMAN D.N. : Trends in incidence of testicular cancer in boys and adolescent men. *Int. J. Cancer*, 1995, 68 : 761-764.
17. NAKATA S., OHTAKE N., KUBOTA Y., IMAI K., YAMANA-KA H., ITO Y., HIRAYAMA N., HASEGAWA K. : Incidence of urogenital cancers in Gunma prefecture, Japan: a 10-year summary. *Int. J. Urol.*, 1998, 5 : 364-369.
18. NETHERSELL A.B.W., DRAKE L.K., SIKORA K. : The increasing incidence of testicular cancer in East Anglia. *Br. J. Cancer*, 1984, 50 : 377-380.
19. PARKIN D.M., WHELAN S.L., FERLAY J., et al. : Cancer Incidence in Five Continents Vol. VII, IARC Scientific Publications No. 143, Lyon, IARC Press, 1997.
20. PHARRIS-CIUREJ N.D., COOK L.S., WEISS N.S. : Incidence of Testicular Cancer in the United States: has the epidemic begun to abate? *Am. J. Epidemiol.*, 1999, 150 : 45-46.
21. PLESKO I., ONDRUS D., BOYLE P. : Testicular-cancer incidence and mortality in Slovakia, 1968-90. *Lancet*, 1996, 347 : 900-901.
22. POLEDNAK A.P. : Trends in cancer incidence in Connecticut, 1935-1991. *Cancer*, 1994, 74 : 2863-2872.
23. POWER D.A., BROWN R.S.D., BROCK C.S., PAYNE H.A., MAJEED A., BABB P. : Trends in testicular carcinoma in England and Wales, 1971-99. *Br. J. Urol. Int.*, 2001, 87 : 361-365.
24. PRENER A., STORM H.H., NIELSEN N.H. : Cancer of the male genital tract in circumpolar inuit. *Acta Oncol.*, 1996, 35 : 589-593.
25. SENTURIA Y.D. : The epidemiology of testicular cancer. *Br. J. Urol.*, 1987, 60 : 285-291.
26. SHARPE R.M., SKAKKEBAEK N.E. : Are oestrogens involved in falling sperm counts and disorders of the male reproductive tract? *Lancet*, 1993, 341 : 1392-1395.
27. SONEVELD D.J.A., SCHAAPVELD M., SLEIJFER D.T.H., et al : Geographic clustering of testicular cancer incidence in the northern part of the Netherlands. *Br. J. Cancer*, 1999, 81 : 1262-1267.
28. STONE J.M., CRUICKSHANK D.G., SANDEMAN T.F., et al. : Trebling of the incidence of testicular cancer in Victoria, Australia (1950-1985). *Cancer*, 1991, 68 : 211-219.
29. STONE J.M., SANDEMAN T.F., IRONSIDE P., et al: Time trends in accuracy of classification of testicular tumours, with clinical and epidemiological implications. *Br. J. Cancer*, 1992, 66 : 396-401.
30. SWERDLOW A.J., DOS SANTOS SILVA I., REID A., QIAO Z., BREWSTER D.H., ARRUNDALE J. : Trends in cancer incidence and mortality in Scotland: description and possible explanations. *Br. J. Cancer*, 77, 1998, Supp. 3 : 1-16.
31. VAN DEN EEDEN S.K., WEISS N.S. : Is testicular cancer incidence in blacks increasing? *Am. J. Pub. Hlth*, 1989, 79 : 1553-1554.
32. WATERHOUSE J.A. : Epidemiology of testicular tumours. *J. Roy. Soc. Med.*, 1985, 78 Supp. 6 : 3-7.
33. WATERHOUSE, J. MUIR C., CORREA P., POWELL J. : Cancer Incidence in Five Continents Vol. III, IARC Scientific Publications No. 15, Lyon, IARC Press, 1978.
34. WEIR H.K., MARRETT L.D., MORAVAN V. : Trends in the incidence of testicular germ cell cancer in Ontario by histologic subgroup, 1964-1996. *Can. Med. Ass. J.*, 1999, 160 : 201-205.
35. WILKINSON T.J., COLLS B.M., SCHLUTTER P.J. : Increased incidence of germ cell testicular cancer in New Zealand Maoris. *Br. J. Cancer*, 1992, 65 : 769-771.
36. ZATONSKI W., JEZIORSKI K., TYCZYNSKI J. : Testicular cancer in Poland. *Lancet*, 1990, 336 : 183.
37. ZHENG T., HOLFORD T.R., MA Z., et al. : Continuing increase in incidence of germ-cell testis cancer in young adults: experience from Connecticut, USA, 1935-1992. *Int. J. Cancer*, 1996, 65: 723-729.

ABSTRACT

Worldwide incidence of testicular cancer

Tomohiro MATSUDA, Eric HUYGHE, Patrick THON-NEAU

Testicular cancer (TC) is the commonest malignancy in men aged 20 to 34 years. We reviewed the statistical sources of the IARC, and summarized the published studies on the increasing incidence rates of TC in the world.

We observed a variation of incidence rates according to the geographical situation. The majority of industrialized countries, North-America, Europe, and Oceania showed higher incidence rates than Asian or African countries. Nevertheless, surprising differences in TC incidence rates were observed between neighboring countries and also between different

regions in the same country. Substantial differences in TC incidence were also observed between ethnic groups.

A clear trend towards an increase in TC incidence over the last decades was revealed. The increase in TC incidence was associated with a strong birth cohort effect in the USA, and also in European countries.

Previous studies have not been able to explain the variation of worldwide incidence rates and its increase. Although male reproductive abnormalities assumed to be related to exposure to high levels of endogenous oestrogens during pregnancy, further studies are required before any conclusions can be drawn.

Keywords : *Testicular cancer, incidence, epidemiology*