

ÉTUDE COMPARATIVE SUR L'ÉVOLUTION DE L'ALCOOLÉMIE AU COURS DU TEMPS

MĂDĂLINA TOMA¹, LUCIAN NEGURĂ², ANCA NEGURĂ^{1*}

Mots-clef : éthanol, alcoolémie, alcool déshydrogénase, âge

Résumé : La consommation excessive d'alcool éthylique est connue depuis longtemps comme très dangereuse pour la santé humaine. De plus, l'alcool au volant représente, après la vitesse excessive, la deuxième cause d'accidents mortels sur la route. Quoique autorisé au volant à faibles doses dans certains pays, l'alcool met toujours en danger la vie du chauffeur et de ses passagers. Le taux d'alcool dans le sang, pour la même quantité d'éthanol consommée, varie en fonction de différents facteurs physiologiques. Il existe à l'heure actuelle de nombreuses modalités d'estimer l'évolution de l'alcoolémie au cours du temps. Nous avons essayé de démontrer que cette évolution présente une forte variabilité, en fonction du sexe, de l'âge et de la physiologie individuelle.

INTRODUCTION

La relation entre la consommation d'alcool et la santé humaine est depuis bien longtemps sujet à de nombreuses recherches scientifiques. Quoique un nombre restreint d'études présentent certains avantages d'une consommation modérée d'alcool en ce qui concerne la longévité, la grande majorité des résultats associent l'éthanol et les problèmes cardio-vasculaires, les dégâts permanents des organes vitaux, divers types de cancers et d'ulcères, la moindre résistance aux maladies et la malnutrition. L'alcoolisme est considéré de nos jours un très grave problème dans beaucoup de pays. Une classification des drogues selon la gravité de leurs effets situe l'alcool en quatrième position de dangerosité, après l'héroïne, la cocaïne et les barbituriques.

Conduire une voiture sous l'influence de l'alcool, même en faible quantité, est considéré comme la deuxième cause d'accidents mortels sur la route après la vitesse excessive. Certaines statistiques cependant situent la consommation d'éthanol comme la cause de 50% des accidents mortels de voiture, ensemble avec 50% des homicides et 25% des suicides. L'alcool au volant, quoique autorisé à faibles doses dans certains pays, représentent dans la plupart des cas un délit très grave.

L'alcoolémie représente le taux d'alcool dans le sang et s'exprime généralement en grammes par litres de sang. L'alcool éthylique est absorbé dans le corps humain en proportion d'environ 20% au niveau de l'estomac et 80% dans l'intestin grêle. La métabolisation est pour l'essentiel hépatique, mais il existe également une ADH (alcool déshydrogénase) au niveau des poumons, des reins et de l'estomac. La métabolisation de l'alcool dans l'organisme est fonction de nombreux facteurs : âge, sexe, alimentation, poids, état physique général, autres toxiques présents, accoutumance. Le but de nos expériences est d'étudier la modalité dont le degré d'absorption de l'alcool éthylique dans l'organisme humain est influencé par l'âge et par le sexe.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les résultats ont été obtenus durant 2005 et 2006 au Laboratoire de toxicologie, dans le cadre du Service Médico-Légal du département de Vaslui. Tous les échantillons étudiés représentent des prélèvements sanguins en provenance de chauffeurs, hommes ou femmes, surpris ou susceptibles de conduire sous l'influence de l'alcool. Chaque échantillon a été représenté par 5 ml sang périphérique récolté sur de la fluorure de sodium comme anticoagulant, dans un tube scellé désinfecté par la suite au laboratoire à l'eau distillée. Parmi tous les échantillons analysés au laboratoire, nous avons choisi 38 personnes sur les deux années, afin qu'ils représentent hommes et femmes en proportions équivalentes, que l'heure de prélèvement et d'analyse soit aléatoire, et que trois catégories d'âge soient représentées (30-40, 40-50 et 50-60 ans). Trois ou quatre personnes (hommes et femmes) ont été choisies pour chaque catégorie d'âge, 18 cas en 2005 et 20 cas en 2006. Nous avons mesuré deux fois la concentration sanguine de l'éthanol, mesures distancées d'une heure d'intervalle afin de déterminer l'évolution de l'alcoolémie au cours du temps.

L'analyse des échantillons (mesure de l'alcoolémie) a été effectuée par deux méthodes indépendantes, d'abord la méthode qualitative Nicloux (oxydation de l'alcool éthylique par du bichromate de potassium en milieu acide ; la réduction du chrome est indiquée par le changement de couleur, de vert-bleu au vert-jaune) et ensuite la méthode quantitative Cordebard (oxydation de l'alcool à température ambiante par un mélange nitrochromique, jusqu'à l'acide acétique, suivie d'une titration iodométrique du bichromate en excès). Selon la méthode Cordebard, le calcul a été répété une heure après, la différence entre les deux résultats représentant la variation de l'alcoolémie, variable qui indique le degré d'absorption de l'alcool dans l'organisme. Dans les cas négatifs à la méthode Nicloux, nous avons quand même effectué le test quantitatif pour une confirmation (à la valeur 0, l'alcoolémie doit rester stable après une heure). Les

paramètres pris en compte ont été la concentration moyenne initiale, la concentration moyenne une heure après, ainsi que la variation moyenne en pourcentages.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

L'ensemble des résultats obtenus dans nos expériences est présenté suivant deux critères, le sexe (masculin et féminin) et la période de l'étude (2005 ou 2006)

Évolution de l'alcoolémie chez les femmes, en 2005

Les valeurs moyennes d'alcoolémie enregistrées sont présentées dans la figure 1a, alors que la variation de cette alcoolémie en une heure d'intervalle, en pourcentages, est présentée dans la figure 1b.

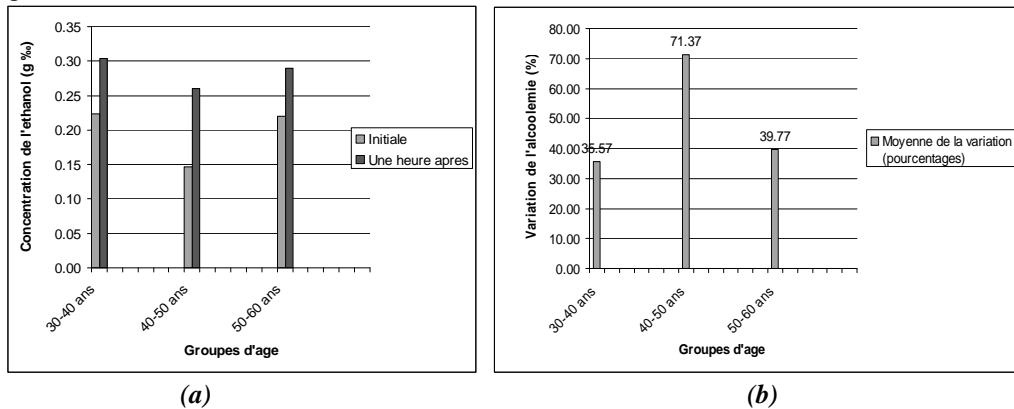


Figure 1. Valeurs moyennes d'alcoolémie enregistrées à 2 intervalles de temps (a) et variation de l'alcoolémie en pourcentages dans la même intervalle, chez les femmes, en 2005

Nous pouvons observer dans la figure 1a qu'indépendamment du groupe d'âge étudié, l'alcoolémie enregistre une croissance une heure la première détermination, ce qui justifie pleinement l'utilisation de la méthode Coldebard, basée sur une nouvelle détermination de l'alcoolémie après une certaine période de temps, afin de pouvoir calculer sa valeur réelle. À ce sujet, à chaque fois que la valeur de l'alcoolémie à été négative en test Nicloux, la méthode Coldebard a confirmé le résultat. En ce qui concerne l'évolution de l'alcoolémie en pourcentages, nous remarquons dans la figure 1b une différence significative entre les femmes de 40-50 ans et les autres groupes d'âge. La hausse de l'alcoolémie pour les femmes de 40-50 ans (71,37%) est pratiquement le double comparativement à celles de 30-40 ans (35,57%) ou de 50-60 ans (39,77%). Afin de bien comprendre les implications de ce résultat, nous avons effectué les mêmes calculs sur des échantillons prélevés en 2006.

Évolution de l'alcoolémie chez les femmes, en 2006

Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, l'alcoolémie à deux intervalles de temps et son évolution en pourcentages a été déterminée pour un lot de femmes, en 2006. Les moyennes de ces résultats sont présentées dans la figure 2 a et b. Nous observons, pareillement à 2005, une hausse constante de l'alcoolémie après une heure, pour toutes les catégories d'âge. Dans la figure 2b, nous remarquons la confirmation du résultat de 2005, c'est à dire que la hausse de l'alcoolémie après une heure est bien plus importante dans la catégorie d'âge 40-50 ans (71,37%) que chez les 30-40 (46,67%) ou les 50-60 ans (46,43%).

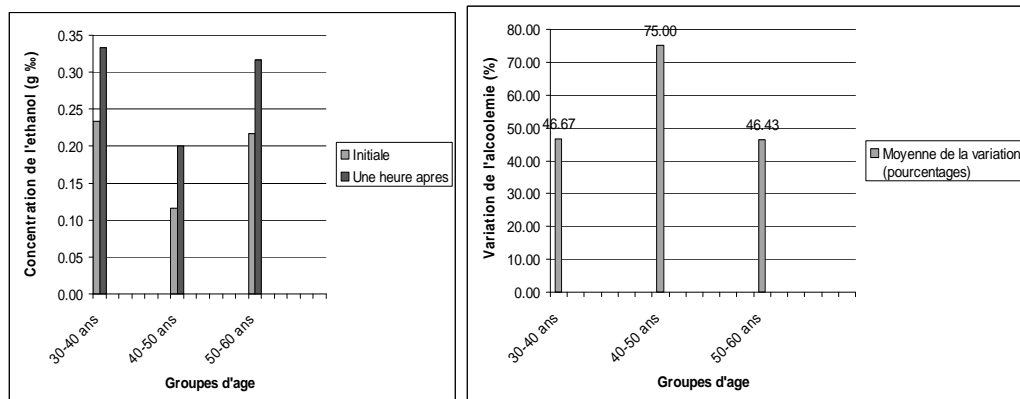


Figure 2. Valeurs moyennes d'alcoolémie enregistrées à 2 intervalles de temps (a) et variation de l'alcoolémie en pourcentages dans la même intervalle, chez les femmes, en 2006

Évolution de l'alcoolémie chez les hommes, en 2005 et 2006

Nous avons effectué les mêmes calculs pour les hommes, résultats présentés dans les figures 3 a et b (pour 2005) et 4 a et b (pour 2006). Nous pouvons remarquer premièrement que les résultats sont reproductibles en 2005 et 2006, ce qui limite la contribution du facteur aléatoire. L'alcoolémie chez les hommes (figures 3a et 4a), contrairement à la même valeur chez les femmes, enregistre à chaque fois une baisse après une heure. Comme nous pouvons le constater dans les figures 3b et 4b, cette baisse est significative chez les jeunes (entre 17,32 et 28,98%) et semble diminuer progressivement avec l'âge, pour atteindre seulement 4,60-9,66% chez les hommes âgés de plus de 50 ans.

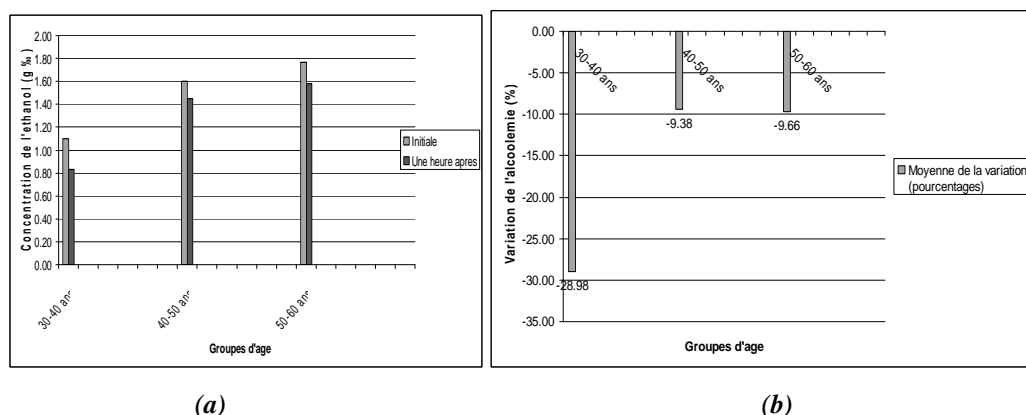


Figure 3. Valeurs moyennes d'alcoolémie enregistrées à 2 intervalles de temps (a) et variation de l'alcoolémie en pourcentages dans la même intervalle, chez les hommes, en 2005

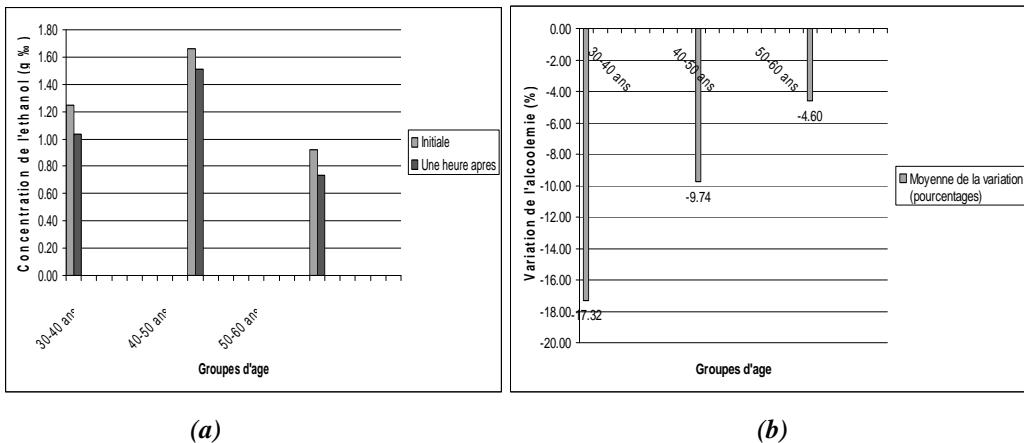


Figure 4. Valeurs moyennes d'alcoolémie enregistrées à 2 intervalles de temps (a) et variation de l'alcoolémie en pourcentages dans la même intervalle, chez les hommes, en 2006

Interprétation

Si nous regardons dans l'ensemble les résultats ci-dessus, nous pouvons remarquer quelques caractéristiques communes dans l'évolution de l'alcoolémie en 2005 et 2006.

Ainsi, chez les femmes, l'alcoolémie enregistre toujours une hausse une heure après les premières analyses, alors que chez les hommes, dans les mêmes conditions, l'alcoolémie baisse après une heure. Un homme et une femme de même âge et de même poids n'affichent pas les mêmes taux d'éthanol dans leur sang quand ils consomment tous deux une même quantité d'alcool : l'alcoolémie sera plus importante chez la femme. Plusieurs explications sont avancées pour comprendre ce phénomène. Chez la femme, le tissu adipeux est plus important que chez l'homme, et la masse musculaire dans laquelle diffuse l'alcool est plus réduite. Il en résulte un volume de distribution plus petit et donc une concentration en éthanol dans le sang plus importante. Par ailleurs, des travaux récents ont mis en évidence, chez la femme, le fait que l'alcool déshydrogénase (ADH) et l'aldéhyde déshydrogénase responsables du métabolisme de l'alcool, seraient moins actifs que chez l'homme. L'alcool est donc éliminé plus lentement.

La métabolisation de l'alcool par l'organisme humain suit la trajectoire d'une courbe présentant deux phases, la phase d'absorption et celle de l'élimination. Pendant l'absorption l'alcoolémie est en hausse, alors qu'en phase d'élimination elle descend. Nous pouvons conclure que chez les personnes de sexe féminin dont nous avons analysé les échantillons, la métabolisation se situait en phase d'absorption, contrairement aux hommes, où la même métabolisation se situait en phase d'élimination. Étant donné que la quantité d'ADH au niveau de l'estomac est plus importante chez les hommes, l'absorption et la métabolisation chez ces derniers commence plus rapidement. De plus, la phase d'absorption est plus rapide chez les hommes, ce qui explique la baisse d'alcoolémie. Chez les femmes, l'absorption est plus longue et l'élimination plus lente, d'où une hausse constante d'alcoolémie.

Le même argument pourrait expliquer la baisse plus rapide d'alcoolémie chez les hommes jeunes (ayant un métabolisme plus rapide, plus d'ADH) que chez les hommes plus âgés, ayant une phase d'absorption plus longue et un métabolisme plus lent.

Enfin, nous avons également remarqué une hausse plus importante de l'alcoolémie chez les femmes de 40-50 ans, comparativement aux autres catégories d'âge. Les modifications hormonales durant le cycle menstruel et la ménopause, ainsi que la prise de contraceptifs oraux et de traitements hormonaux substitutifs peuvent modifier le métabolisme de l'éthanol. Ceci pourrait fournir une explication à nos résultats, la ménopause intervenant souvent chez les femmes âgées d'environ 50 ans. Par conséquent, les modifications hormonales rendraient les femmes de 40-50 ans plus vulnérables aux effets de l'alcool et à sa métabolisation.

CONCLUSIONS

Chez les femmes, sans exception, l'alcoolémie présente une hausse significative une heure après le premier set d'analyses.

Chez les hommes, sans exception, l'alcoolémie présente une baisse significative une heure après le premier set d'analyses.

Chez les hommes, la baisse de l'alcoolémie est inversement proportionnelle à l'âge de l'individu (est plus importante chez les jeunes).

Chez les femmes, on remarque une très importante hausse de l'alcoolémie entre 40 et 50 ans, due probablement aux modifications hormonales durant la ménopause. Chez les autres catégories d'âge, la hausse de l'alcoolémie est constante.

Les modifications de l'alcoolémie sont dues spécialement à l'alcool déshydrogénase (ADH) présente au niveau de l'estomac. La quantité d'ADH stomacale présente des variations, aussi bien chez les hommes que chez les femmes, en fonction de l'âge, des modifications métaboliques, hormonales et biochimiques de l'organisme.

RÉFÉRENCES

- Agoroaei L., Butnaru E. – *Toxici gazeși și volatili*, Editura Gr. T. Popa UMF, Iași, 2005.
Baciu D., Oarda M. – *Intoxicațiile acute*, Editura Medicală, București, 1964.
Belis V. – *Aspecte toxicologice clinice și medico-legale în etilism*, Editura Medicală, București, 1988.
Belis V. – *Riscurile consumului de alcool*, Editura Medicală, București, 1981.
Cotrau M. – *Curs de toxicologie. Toxici gazeși și volatili*, Litografia Institutului de Medicină, Iași, 1973.
Hans K. – *Dependența de alcool*, Editura Hora, Sibiu, 1999.
Lăudatu N. – *Dependența de alcool*, Jurnalul Psihologia, vol. 4, pag. 16-17, 1994.
Majuru A. – *Pericolul alcoolului în România*, Jurnalul Adevărul literar și artistic, nr. 772, pag. 7, 2005.
Manea M. – *Alcoolism cronic : manifestări psihice și neurologice*, Editura Bran, București, 2000.
Postolache G. – *Efecte fiziologice și fiziopatologice ale consumului de alcool și de opiacee asupra organismului*, Editura Universității “Al. I. Cuza”, Iași, 2006.
Rădulescu S. M. – *Consumul și abuzul de alcool ca problemă socială și medicală*, Revista română de sociologie, vol. 17, pag. 433-461, 2006.
Scripcaru P. – *Efectele alcoolismului acut și intoxicațiile medicamentoase asupra inimii*, Editura Universității de Medicină și Farmacie Gr. T. Popa, Iași, 1998.
Selaru M. – *Tulburări mintale psihotice ale alcoolismului cronic*, Editura Dosoftei, Iași, 1997.
Simionescu E. – *Alcoolismul, o veche problemă psihosocială*, Jurnalul Psihologia, nr. 2, pag. 9-12, 2001.
Wilson H. – *Stop – Alcool !*, Editura Fast-Dany, București, 1996.
*** <http://www2.potsdam.edu/hansondj/ZeroTolerance.html>

1) Universitățile «Alexandru Ioan Cuza», Iași, Roumanie

2) Universitățile de Médecine et Pharmacie « Gr.T.Popa », Iași, Roumanie

* abiochim@yahoo.com