

Journal of Innovation and Research in Health Sciences & Biotechnology

Volume 2 Issue 4 June 2017

CONTENTS

Original Articles

1. Frequency of anti-Hla and anti-Hpa at saint-Luc clinics in brussels: Feto-maternal alloimmune and risk for fetal thrombocytopenia 411-415
Sumbu Matondo Manzambi Blaise, Dominique Latinne
2. Evaluation of the efficacy of the blood transfusion among children in kinshasa: Experience of three healthcare facilities 416-424
Gustave Mayuku Fukiau, Hippolyte Situakibanza, Ferdinand Mbayo Kalumbu, Donatien Kayembe Nzongola, Desire Mashinda Kulimba
3. Valeurs de reference utiles a l'exploration neuropsychologique des psychoses fonctionnelles non affectives et specifiques en milieu congolais 425-436
Ngoma MV, Longo MB, Mampunza MM, Peuskens J, Vansteelandt K
4. Les troubles cognitifs des psychoses fonctionnelles non affectives chez le congolais 437-448
Ngoma Malanda Valdo, Longo-Mbenza Benjamin, Mampunza M.M, Peuskens J, Vansteelandt K, Joos S.F
5. Références de l'épaisseur des plis cutanés et du pourcentage de graisse corporelle chez les enfants et adolescents scolarisés de 6 à 18 ans de la ville de Kinshasa, RDC 449-458
Bubendwa Rudababa Augustin, Mathieu Roelants, Martine Thomis, Lepira Bompeka François, Nkama Ekisawa Constant, Tady Muyala, Longo Mbenza Benjamin

ORIGINAL ARTILCE

FREQUENCY OF ANTI-HLA AND ANTI-HPA AT SAINT-LUC CLINICS IN BRUSSELS: FETO-MATERNAL ALLOIMMUNE AND RISK FOR FETAL THROMBOCYTOPENIA

Sumbu Matondo Manzambi Blaise¹, Dominique Latinne²

¹Université de Liège/Master Complémentaire en Médecine Transfusionnelle, Place du 20 Août, B - 4000 Liège, Belgique, Université de Kinshasa/Faculté de Médecine, Kinshasa/République Démocratique du Congo, ²Chef de Service biologie hématologique/Coordonnatrice du Centre de Thérapie Tissulaire et Cellulaire, Université Catholique de Louvain, Bruxelles/Belgique.

Corresponding Author: Dr. Sumbu Matondo Manzambi Blaise, MD ,MSc, MPH, E-mail: bsumat@yahoo.fr

Submitted: September 2016, **Accepted:** April 2017

ABSTRACT

Background: Fetomaternal anti-leukocyte and anti-platelet immunization and fetal thrombocytopenia are serious and frequent concerns. They are related to anti-leukocyte and anti-platelet antigen, including human leukocyte antigen (HLA) and human platelet antigen (HPA). **Objective:** This study aims at determining proportion of anti-HLA and anti-HPA immunization in suspected fetomaternal alloimmune thrombocytopenia in Cliniques Universitaires Saint Luc. **Methods:** An observational study was carried out in Cliniques Universitaires Saint Luc. The study included Cases of suspected fetomaternal alloimmune thrombocytopenia where research of HLA and HPA antibodies were performed from 1 January 2010 to 31 December 2011. Analyses were performed in the laboratory of leuko-platelet immunology using Monoclonal Antibody Specific Immobilization of Platelet Antigens (MAIPA) and confirmed by Luminex® if necessary for anti-HLA antibodies. Patient files were also analyzed, looking for potential factors related to previous fetomaternal alloimmune thrombocytopenia. The analysis of the data was retrospective. **Results:** Sixty analyses were performed for suspected fetomaternal alloimmune thrombocytopenia or fetal hemorrhage. Out of them, anti-HLA and/or anti-HPA antibodies were found in 20 (33.3%) cases. Anti-HLA antibodies were found in 12 cases (20.0%) whilst anti-HPA in 11 (18.3%). Both anti-HLA and anti-HPA was found in 3 cases (5.0%). In cases with anti-HPA anti-bodies, anti-HPA 1a were found in 9 cases (15.0%), anti-HPA 5b in 5 cases (8.3%) and both anti-HPA 1a and anti-HPA 5b in 3 (5.0%). Anti-HLA, anti-HPA 1a and anti-HPA 5b antibodies were all found in one case (1.7%). **Conclusion:** Proportion of anti-HLA and anti-HPA immunization is high among suspected cases of fetomaternal alloimmune thrombocytopenia in Cliniques Universitaires Saint Luc. Anti-HPA 1a antibodies seem to be more frequent in fetomaternal alloimmune thrombocytopenia. Further studies are needed to confirm these results.

Key words: HLA, HPA, Antigen, Clinique Saint Luc, Thrombocytopenia, Fetomaternal Immunization

Access this article online

Website: <http://www.satapublishers.com>

DOI: 10.18644/jiresh-biotech.0000038

E-ISSN: 2413-7669 (Online)

ORIGINAL ARTILCE

FRÉQUENCES DES IMMUNISATIONS ANTI-HLA ET ANTI-HPA AUX CLINIQUES SAINT-LUC DE BRUXELLES: ALLOIMMUNISATIONS FOETO-MATERNELLES ET RISQUE DE THROMBOPÉNIE FOETALE

Sumbu Matondo Manzambi Blaise¹, Dominique Latinne²

¹Université de Liège/Master Complémentaire en Médecine Transfusionnelle, Place du 20 Août, B - 4000 Liège, Belgique, Université de Kinshasa/Faculté de Médecine, Kinshasa/République Démocratique du Congo, ²Chef de Service biologie hématologique/Coordonnatrice du Centre de Thérapie Tissulaire et Cellulaire, Université Catholique de Louvain, Bruxelles/Belgique.

Corresponding Author: Dr. Sumbu Matondo Manzambi Blaise, MD ,MSc, MPH, E-mail: bsumat@yahoo.fr

Submitted: September 2016, **Accepted:** April 2017

RESUME

Contexte: Les immunisations leuco-plaquettaires foeto-maternelles et les thrombopénies fœtales sont des troubles graves et fréquents. Elles sont souvent liées aux antigènes leuco-plaquettaires dont le HLA (Human Leucocyt Antigen) et les HPA (Human Platelet Antigen). **Objectif:** Cette étude avait pour objectif d'estimer la fréquence des immunisations anti-HLA et anti-HPA dans les suspicions de thrombopénies fœtales par alloimmunisation foeto-maternelle aux Cliniques Saint Luc de Bruxelles. **Matériel et méthodes:** Il s'agissait d'une étude observationnelle d'analyse d'immunisations anti-HLA et anti-HPA dans les suspicions de thrombopénie fœtale par alloimmunisation foeto-maternelle aux Cliniques Saint Luc durant la période allant du premier Janvier 2010 au 31 Décembre 2011. L'analyse des données était rétrospective. Soixante recherches d'anticorps antiplaquettaires pour suspicion et/ou pour antécédents d'hémorragie fœtale étaient réalisées au Laboratoire d'immunologie leucoplaquettaire des Cliniques Saint Luc. La recherche d'immunisation anti-HLA et anti HPA était faite par la technique MAIPA (Monoclonal Antibody Specific Immobilization of Platelet Antigens) et confirmée par Luminex ® en cas de résultat douteux pour les Ac anti HLA. Enfin, une anamnèse et un examen clinique étaient réalisés chez les patients avec immunisation anti-HLA et/ou anti-HPA pour la recherche des signes en faveur d'une thrombopénie fœtale par alloimmunisation foeto-maternelle. **Résultats:** Sur 60 recherches d'anticorps anti-HLA effectuées, la fréquence d'immunisation anti-HLA et/ou anti-HPA était estimée à 33,33 % (20/60). Les anticorps anti-HLA, anti-HPA et anti-HLA associés aux anti-HPA étaient présents respectivement chez 12 (20.0%), 11 (18.3%) et 3(5.0%) cas. Parmi les anticorps anti-HPA, il y avait 9 cas d'anticorps anti-HPA 1a (15.0%), 5 (8.3%) cas d'anticorps anti-HPA 5b et 3(5.0%) cas d'association anti-HPA 1a et 5b. Il y avait 1 (1.7%) cas d'association anti-HLA, anti-HPA 5b et anti-HPA 1a. **Conclusion:** L'immunisation anti-HLA et anti-HPA foeto-maternelle reste élevée (33,33 %) en cas de suspicion de thrombopénie foeto-maternelle aux Cliniques Saint Luc. Les anticorps anti-HPA 1a sont les plus fréquents dans les thrombopénies foeto-maternelles alloimmunes. Des études ultérieures s'imposent pour confirmer ces résultats.

Mots clés.: HLA, HPA, Antigène, Clinique Saint Luc, Immunisation, Thrombopénie, Fœtale Maternelle Alloimmune

Access this article online

Website: <http://www.satapublishers.com>

DOI: 10.18644/jiresh-biotech.0000038

E-ISSN: 2413-7669 (Online)

1. INTRODUCTION

Le Complexe Majeur d'Histocompatibilité (CMH) de l'homme également connu sous le nom du Système HLA joue un rôle crucial en médecine clinique, en transplantation d'organes et en greffe de moelle et de cellules

souches hématopoïétiques, en étude des populations et en transfusion sanguine (1).

Outre ces différentes implications dans les domaines précités résultant à la fois de son polymorphisme et de son rôle fonctionnel, le système HLA jouerait également comme le Human Platelet Antigen (HPA) un rôle dans certains cas de thrombopénies néonatales allo-immunes et de purpura post transfusionnel (PPT) par la formation d'alloanticorps antiplaquettaires (2).

Les systèmes HPA (antigène plaquettaire humain) sont constitués des antigènes plaquettaires portés comme la majorité des antigènes ABH par les Glycoprotéines (GP) membranaires. En effet, les plaquettes (PLT) sont des petites cellules sanguines anucléées, formées et individualisées dans les mégacaryocytes et jouent un rôle essentiel dans l'hémostase. Au niveau de leur surface elles sont porteuses de leurs propres systèmes allo-antigéniques (2-7).

Actuellement, on estimerait à 24 le nombre d'allo-antigènes, spécifiquement plaquettaires, qui ont été définis, et, reconnus par des sérums alloimmuns. Douze de ces allo-antigènes sont groupés en six systèmes dialléliques dont: HPA-1, HPA-2, HPA-3, HPA-4, HPA-5, HPA-15. Les 12 autres qui restent, sont constitués d'un seul allo-antigène par système identifié par méthodes sérologiques avec l'allo-anticorps correspondant. Ces déterminants antigéniques, génétiquement déterminés sont situés au niveau de protéines ou d'hydrates de carbonés de la membrane plaquettaire (8).

Deux types d'antigènes sont distingués:

- Type I, alloantigènes non spécifiques des plaquettes dont les antigènes ABH et HLA classe I.
- Type II, alloantigènes spécifiques des plaquettes. Ils sont susceptibles d'être à l'origine de Thrombopénie Néonatale allo-immunes (TNAI), purpura post-transfusionnel (PPT), de réactions transfusionnelles et d'états réfractaires aux transfusions de plaquettes [8].

L'allo-immunisation anti-HPA serait rare chez les malades transfusés (moins de 5 % des cas) et doit être recherchée lorsqu'aucune explication n'est trouvée à un état réfractaire (même si la survenue de ce dernier peut être d'abord liée aux Ac anti-HLA et/ou à une cause clinique) ou en présence d'un syndrome de purpura post-transfusionnel.

L'allo-immunisation antiplaquettaire spécifique serait due à l'exposition de sujets sains à certains déterminants allotypiques. Les allo-anticorps produits détruiraient alors des plaquettes reconnues non compatibles d'où la thrombopénie qui s'en suit.

Cependant, la thrombopénie fœtale par allo-immunisation plaquettaire est due au passage d'anticorps d'origine

maternelle dirigés contre un alloantigène de membrane des plaquettes fœtales transmis par le père. Le plus souvent en cause est l'HPA-1a (près de 85 % des cas d'allo-immunisation antiplaquettaire) suivi du HPA-5b (9-12).

Les thrombopénies néonatales par contre sont fréquentes et ne seraient pas rares dans la population générale des nouveau-nés. Les thrombopénies néonatales ou fœtales seraient à la base dans la plupart des complications majeure en l'occurrence d'hémorragie intracrânienne fatales ou entraînant de séquelles neurologiques graves (13).

L'allo-immunisation materno-fœtale dont l'atteinte fœtale et néonatale est beaucoup plus grave a une fréquence estimée à 1 sur 800 naissances, les hémorragies intracrâniennes sont fatales dans 10 % des cas et liées à de séquelles neurologiques dans 20 % (13).

Le présent travail avait pour objectif d'analyser les immunisations HLA et HPA dans les suspicions de thrombopénie fœtale par alloimmunisation fœto-maternelle aux Cliniques Universitaires Saint Luc.

2. MATERIEL ET METHODES

Il s'agit d'une étude observationnelle dont l'analyse des données se fait de manière rétrospective au cours de la période allant du premier Janvier 2010 au 31 Décembre 2011. Le Laboratoire d'Immunologie Leuco-Plaquettaire des Cliniques Saint Luc de Bruxelles a servi de cadre d'étude.

L'étude a porté sur 60 recherches d'anticorps antiplaquettaires pour suspicion ou pour antécédents d'hémorragie fœtale. La présente recherche a concerné 60 échantillons des sujets ayant consulté ladite clinique au cours de la période d'étude.

La recherche d'immunisation anti-HLA et anti-HPA a été faite par la technique MAIPA (Monoclonal Antibody Specific Immobilisation of Platelet Antigens) et confirmée par Luminex: technique de détection et d'identification des anticorps anti-HLA par l'emploi de la technologie Luminex¹⁰⁰ microsphères system® (Luminex corporation, Austin, USA) en cas de résultat douteux pour les Ac anti HLA. Ces tests ont permis à la fois de mettre en évidence l'anticorps et d'identifier la cible contre laquelle il était dirigé.

Enfin, une anamnèse et un examen clinique ont été réalisés chez les patientes avec immunisation anti-HLA et/ou anti-HPA pour la recherche des éléments en faveur d'une thrombopénie fœtale par alloimmunisation fœto-maternelle dont:

- un antécédent d'hémorragie cérébrale fœtale connu;
- une suspicion d'hémorragie cérébrale fœtale;
- un antécédent ou thrombopénie néonatale et

- un antécédent d'hémorragie cérébrale du deuxième enfant.

3. RESULTATS

3.2. Alloimmunisation plaquettaire fœto-maternelle

3.2.1. Rechercher d'anticorps anti-HLA et anti - HPA

Un total de 20 Ac antiplaquettaires a été trouvé sur 60 dépistages réalisés au cours de la période d'étude. Le Tableau I résume la fréquence des anticorps anti-HLA et/ou anti-HPA dans la population d'étude.

Sur 60 recherches d'Ac anti-HLA et anti-HPA effectuées, la fréquence d'immunisation anti-HLA et anti-HPA était estimée à 33,33 % (20/60):

- les Ac anti-HLA étaient majoritaires soit 15,00 % (9/60),
- les Ac anti-HPA venaient en deuxième lieu pour 13,33 % (8/60) et
- les Ac anti-HLA associés aux anticorps anti-HPA étaient représentés à hauteur de 5,00 % (3/60).

Aucun Ac anti-HLA ou anti-HPA n'a été trouvé sur les 40 autres recherches restantes soit 66,67 % (40/60).

3.2.2. Anamnèse et l'examen clinique

L'anamnèse et l'examen clinique des patientes ont pu mettre en évidence les éléments suivants:

- Parmi les patientes ayant des anti-HLA on notait:
 - 1 antécédent d'hémorragie cérébrale fœtale connu,
 - 1 suspicion d'hémorragie cérébrale fœtale et
 - 1 thrombopénie néonatale
- Parmi les patientes avec anticorps anti HPA-1a positifs:
 - 4 antécédents de thrombopénies néo-natales
- Parmi les patientes avec anticorps anti-HPA 5b:
 - Un antécédent d'hémorragie cérébrale du deuxième enfant.

4. DISCUSSION

Sur un total de 60 recherches d'anticorps anti-HPA pour suspicion ou antécédent d'HF conduites aux Cliniques Saint Luc, il a été identifié un total de 9 Ac anti-HLA positifs soit 15 % de patientes. Parmi ces patientes avec Ac anti-HLA positifs l'interrogatoire a fait ressortir un antécédent d'hémorragie cérébrale fœtale (HCF), une suspicion d'HCF et un cas de thrombopénie néonatale. Ces symptômes cliniques correspondent parfaitement aux informations que nous rapporte la littérature selon lesquelles la complication majeure des thrombopénies fœtales ou thrombopénies néonatales (TN) sévères serait la survenue d'hémorragie cérébrale qui est à l'origine de décès ou de séquelles neurologiques graves (13). En plus, l'existence d'une TN dans la fratrie est un argument en faveur du diagnostic d'une alloimmunisation fœto-maternelle. Les Ac anti-HLA qui d'après Kaplan, bien qu'étant portés par les PLT ne peuvent être considérés comme cause de thrombopénie. Ces Ac peuvent être attribués aux grossesses antérieures sans danger pour le fœtus. Kaplan (14) rapporte que les Ac anti-HLA peuvent apparaître dès la 1^{ère} grossesse. Pour Gramatage et al. (15), les Ac anti-HLA sont relativement fréquents chez les femmes enceintes et provoquent rarement une thrombopénie alloimmune et/ou une neutropénie. D'après Taaning, (16) dire que les alloanticorps anti-HLA peuvent entraîner une thrombopénie fœto-maternelle alloimmune reste encore un mythe. Des cas isolés de thrombopénie néonatale ont été décrits en absence d'autres Ac que des anti-HLA. La patiente avec Ac anti HLA avec antécédent de thrombopénie néonatale a été suivie pendant la grossesse ultérieure par échanges plasmatiques et l'enfant n'était pas thrombopénique à la naissance. Il est donc impossible de confirmer ou infirmer le rôle des Ac anti HLA dans la thrombopénie précédente.

Outre, les Ac anti-HLA, il a été trouvé 8 cas (13 %) d'Ac anti-HPA positifs et 3 cas (5%) d'association Ac anti-HLA et

Tableau I : Fréquences d'anticorps anti-HLA et anti-HPA

Anticorps anti-HLA et anti-HPA	Anticorps positifs (n=20)		Anticorps positifs et négatifs (n=60)	
	Effectifs	%	Effectifs	%
Anticorps anti HLA	9/20	45	9	15.00
Anticorps anti HPA	8/20	40	8	13.33
anti-HPA 1a	5	25	5	8.33
anti-HPA 5b	1	5	1	1.67
anti HPA 1a + anti HPA 5b	2	10	2	3.33
Ac anti HLA + Ac anti HPA	3/20	15	3	5.00
anti HPA 1a	1	5	1	1.67
anti HPA 5b	1	5	1	1.67
anti HPA 1a + anti HPA 5b	1	5	1	1.67

anti-HPA dont un cas avec HPA-1a, un autre avec HPA-5b et le dernier constitué d'Ac anti-HLA, HPA-1a et HPA-5b à la fois. Parmi les anti-HPA viennent en tête les anti-HPA-1a suivi des Ac anti-HPA 5b puis les associations Ac anti-HPA-1a et Ac anti-HPA-5b. Kaplan rapporte que chez les Caucasiens, l'Ag HPA-1a est le plus souvent en cause en cas d'allo-immunisations antiplaquettaires suivi par ordre de fréquence par HPA-5b. Par contre chez les Asiatiques les antigènes HPA-4b et HPA-5b sont majoritairement impliqués.

M. Kiefel V. et al. (17) ont estimé que parmi les anticorps les plus incriminés d'être à la base de la TNAI figurent en ordre décroissant: anti-HPA 1a (Zwa ou PLA1), anti-HPA 5b (Bra), anti-HPA 15b et d'autres. En plus il y aurait une corrélation entre cette alloimmunisation et l'hémorragie intra cérébrale survenant chez les enfants concernés.

5. CONCLUSION

Le présent travail a consisté à l'étude des immunisations anti-HLA et anti-HPA dans les suspicions de thrombopénies fœtales par alloimmunisation fœto-maternelle aux Cliniques Universitaires Saint Luc.

La fréquence d'immunisation anti-HLA et anti-HPA consécutive à l'allo-immunisation plaquettaire fœto-maternelle est élevée aux Cliniques Saint Luc de Bruxelles et estimée à 33,33 %.

6. REMERCIEMENTS

Nos remerciements les plus sincères s'adressent en premier lieu à la Cheffe de service Biologie Hématologique/Coordonnatrice du Centre de Thérapie Tissulaire et Cellulaire Professeure Dominique LATINNE, pour la direction de ce Travail de Master Complémentaire en Médecine Transfusionnelle session 2011-2012 Académie de Wallonie.

7. CONFLIT D'INTÉRÊT

Aucun conflit d'intérêt à signaler.

REFERENCES

1. Degos, L. ABCD de HLA. Paris: Masson, 1988.
2. Muller, J.Y. HLA et Transfusion Sanguine. *Hématol.* 2000, **6** (5): 375-85.
3. von dem Borne AEGKr, Decary F. Nomenclature of platelet specific antigens. *Br J Haematol* 1990; 74: 2039-40.
4. Santoso S, Kiefel V. Human platelet-specific alloantigens: update. *Vox Sang* 1998; 74: 249-53.
5. Schuh AC, Watkins NA, Nguyen Q, Harmer NJ, Lin M, Prosper JYA, Campbell K, Sutherland DR, Metcalfe P, Horsfall W, Ouwehand WH. A tyrosine 703 serine polymorphism of CD109 defines the Gov platelet alloantigens. *Blood* 2002; 99: 1692-8.
6. Durand-Zaleski I, Schlegel N, Blum-Boisgard C, Uzan S, Dreyfus M, Kaplan C, and the "Immune thrombocytopenia" working group. Screening primiparous women and newborns for fetal/neonatal alloimmune thrombocytopenia: a prospective comparison of effectiveness and costs. *Am J Perinatol* 1996; 13: 423-31.
7. Williamson LM, Hackett G, Rennie J, Palmer CR, Maciver C, Hadfield R, Hughes D, Jobson S, Ouwehand WH. The natural history of fetomaternal alloimmunization to the platelet-specific antigen HPA-1a (PLA1, Zwa) as determined by antenatal screening. *Blood* 1998; 92: 2280-7.
8. Kaplan, Cécile. Le Purpura Post-Transfusionnel. *Hématol.* 2006,12(1): 61-5.
9. Lee, K., Bierling, P. Rôle du Système HPA en transfusion. *transfu. Clin. Biol.*, 2005, 12: s37.
10. Lavaud, A., Bierling, P. Transfusion de concentrés plaquettaires. *Méd. therap.*, 1997,3 (10):869-77.
11. Cesbron Gautier, A., Gagne, K., Retière, C., Devys, A., Bignon J.-D. Alloimmunisation anti-HLA: origine et mise en évidence. *Hématol.*, 1984,7(47):158-8.
12. Sniecinski, Je., O'Donnell, MR., Nowicki, B., la colline du LR. Prévention de la période réfractaire et d'alloimmunisation anti-HLA en utilisant des produits sanguins filtrés. *Blood.*, 1988, 71 (5):1402-7.
13. Kaplan, C. Thrombopénies Fœtales et Néonatales d'Origine Immune: Orientations Diagnostiques et Thérapeutiques. *Hématol.*, 2003, 9(1): 57-63.
14. Kaplan, C. Alloimmunisations antiplaquettaires et diagnostic biologique. *R. F. L.*, 2012, 2012 (439): 49-54.
15. Gramatges, M. M., Fani, P., Nadeau, K., Pereira, S., Jeng, M.R. Neonatal alloimmune thrombocytopenia and Neutropenia associated with maternal Human Leukocyte Antigen antibodies. *Pediatric. Blood Cancer.* 2009, 53 (1):97-9.
16. Taaning, E. HLA Antibodies and Fetomaternal alloimmune Thrombocytopenia: Myth or Meaningful? *Transfus. Med. Rev.*, 2000, 14(3):275-80.
17. Neppert, J., von Witzleben Schürholz, E. Néonatale Allo-Immune Thrombocytopenie (NAIT). Hambourg et Bad Bramstedt, 2011.

ORIGINAL ARTILCE

EVALUATION OF THE EFFICACY OF THE BLOOD TRANSFUSION AMONG CHILDREN IN KINSHASA: EXPERIENCE OF THREE HEALTHCARE FACILITIES

Gustave Mayuku Fukiau¹, Hippolyte Situakibanza², Ferdinand Mbayo Kalumbu¹, Donatien Kayembe Nzongola¹, Desire Mashinda Kulimba³

¹ University Clinic of Kinshasa, Department of Medical Biology, Service of Clinic Biology, ² University Clinic of Kinshasa, Department of Medicine Intern, Service of Infectious Pathology, ³ University of Kinshasa, Faculty of Medicine, Public Health School

Corresponding Author: Dr. Gustave Mayuku Fukiau, MD, E-mail: gustave.mayuku@unikin.ac.cd

Submitted: November 2016, **Accepted:** April 2017

ABSTRACT

Background: The study aimed at assessing the efficacy of blood transfusion among children in the city of Kinshasa. **Material and methods:** A cross-sectional study was conducted between 15 July and 15 September 2011 involving children aged from 1 month to 14 years admitted in one of the three following hospital in Kinshasa: University Clinics of Kinshasa, General Reference Hospital of Ndjili and Center Hospital of Kingasani. Reason for children's admission was decompensated anaemia requiring blood transfusion. Pre- and post-transfusion immuno-hematological analyses were performed and the efficiency of transfusion was calculated. Control of immunological parameters of the pocket and the recipient were conducted at the laboratory of immunohematology in the University Clinics of Kinshasa. **Results:** A total of 387 children participated in the study. Children aged 1 to 5 years were in the majority with a sex ratio of 1.13 in favor of boys. 71.3% of cases were transfused with the packed blood cells. One hundred eight children (27.9%) presented with adverse events and reactions to transfusion of which the most common was the thrill-fever (20.1%). Underlying causes of anemia were malaria (87.1%), sickle cell anemia (4.1%), pneumonia (3.4%) and malnutrition (0.8%). Most transfused children have experienced a favorable clinical evolution (95.8%). Blood transfusions have been controlled effectively in 53.2% of cases. **Conclusion:** The transfusion decision making criteria and the choice of blood to be transfused were respected in the majority of cases. The transfusion Act in general childhood in Kinshasa has been effective, leading to a favorable transfusional clinical evolution.

Key words: Blood Transfusion, Evaluation, Efficacy, Child, Kinshasa, DRC

Access this article online

Website: <http://www.satapublishers.com>

DOI: 10.18644/jiresh-biotech.0000039

E-ISSN: 2413-7669 (Online)

ORIGINAL ARTICLE

EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA TRANSFUSION SANGUINE CHEZ L'ENFANT A KINSHASA: EXPERIENCE DE TROIS FORMATIONS MEDICALES

Gustave Mayuku Fukiau¹, Hippolyte Situakibanza², Ferdinand Mbayo Kalumbu¹, Donatien Kayembe Nzongola¹, Desire Mashinda Kulimba³

¹ University Clinic of Kinshasa, Department of Medical Biology, Service of Clinic Biology, ² University Clinic of Kinshasa, Department of Medicine Intern, Service of Infectious Pathology, ³ University of Kinshasa, Faculty of Medicine, Public Health School

Corresponding Author: Dr. Gustave Mayuku Fukiau, MD, E-mail: gustave.mayuku@unikin.ac.cd

Submitted: November 2016, **Accepted:** April 2017

RÉSUMÉ

Background: L'objectif de cette étude était d'évaluer l'efficacité de la transfusion sanguine chez l'enfant dans la ville de Kinshasa. **Matériel et Méthodes:** Une étude transversale était conduite entre 15 Juillet et 15 Septembre 2011 porté sur les enfants âgés de 1 mois à 14 ans hospitalisés dans l'une des formations hospitalières suivantes: Cliniques Universitaires de Kinshasa, Hôpital Général de Référence de Ndjili et Centre Hospitalier de Kingasani. La raison d'hospitalisation des enfants était une pathologie avec anémie décompensée nécessitant une transfusion sanguine. Des analyses immunohématologiques pré- et post-transfusionnelles ont été réalisées et le rendement transfusionnel calculé. Le contrôle des paramètres immunologiques de la poche et du receveur ont été effectués au laboratoire d'immunohématologie des Cliniques Universitaires de Kinshasa. **Résultats:** Au total, 387 enfants ont participé à l'étude. Les enfants de 1 à 5 ans étaient majoritaires avec un sex-ratio de 1,13 en faveur des garçons. Dans 71,3% de cas, le produit transfusé était le culot globulaire. Cent huit enfants (27,9%) ont présenté des réactions transfusionnelles et la plus fréquente a été le frisson-fièvre (20,1%). Les pathologies associées à l'anémie ont été le paludisme (87,1%), la drépanocytose (4,1%), la pneumopathie (3,4%), la malnutrition (0,8%). La plupart des enfants transfusés ont connu une évolution clinique favorable (95,8%). Les transfusions sanguines ont été contrôlées efficaces dans 53,2% de cas. **Conclusion:** Les critères de prise de décision transfusionnelle et le choix de produits sanguins à transfuser ont été respectés dans la majorité des cas. L'acte transfusionnel en général chez l'enfant à Kinshasa a été efficace, ce qui a conduit à une évolution clinique post-transfusionnelle favorable.

Mots clés: Transfusion Sanguine, Evaluation, Efficacité, Enfant, Kinshasa, RDC

1. INTRODUCTION

La transfusion sanguine constitue une thérapeutique substitutive du sang ou de l'un de ses composants, cellulaires ou plasmatiques, provenant d'un ou des

plusieurs sujets appelés donneurs à un sujet malade appelé receveur (1-6).

Elle est une discipline aux confins de l'hématologie et de l'immunologie. Elle représente une composante importante de la thérapeutique médicale. Rationnellement utilisée, elle sauve des vies humaines et améliore l'état de santé (2,7). Cependant, la transfusion sanguine comporte un risque potentiel des complications immunologiques immédiates ou tardives, métaboliques, circulatoires et de transmission d'infections (1, 3, 8). Par conséquent, elle ne doit être prescrite que dans des situations cliniques dans

Access this article online

Website: <http://www.satapublishers.com>

DOI: 10.18644/jiresh-biotech.0000039

E-ISSN: 2413-7669 (Online)

lesquelles la prise en charge efficace ne peut être réalisée autrement(5,7).

La transfusion sanguine doit être sélective. En effet, les divers éléments cellulaires ou plasmatiques sont disponibles à l'état séparé (1, 3-5). On distingue, d'une part, les produits sanguins labiles obtenus par séparation physique du sang, et d'autre part, des dérivés sanguins stables obtenus par fractionnement secondaire du plasma (1, 4,5). Ces produits sanguins doivent tous être sans danger, efficaces sur le plan clinique et conformes à la qualité désirée (1,4,5). La logique de la transfusion sélective est de proposer chaque produit sanguin sous la forme la plus adaptée en quantité et en pureté sur base d'un principe qui est le malade ne doit recevoir que le composant sanguin dont il a besoin et que les autres composants sont superflus (1, 3, 5).

Pour cela il est nécessaire non seulement d'évaluer les besoins mais aussi la qualité du produit utilisé et l'efficacité attendu du traitement (9,10). La procédure d'évaluation de l'efficacité transfusionnelle est donc la disparition des signes cliniques de mauvaise tolérance de l'anémie et la régulation des paramètres hématologiques ou biologiques du patient (le taux d'Hb et le % d'Ht).

Plusieurs études à travers le monde ont tenté d'évaluer la pratique transfusionnelle dont l'efficacité de la transfusion (11-15). Depuis plus de 40ans, la décision de transfuser le CGR était basée sur la règle de " 10/30 " c'est-à-dire la transfusion est indiquée chez tout patient dans le but de maintenir la concentration sanguine d'Hb à 10g/dl et le pourcentage d'Ht à 30% (16). En 1988, *the National Institutes of Health Consensus Conference* a suggéré qu'un simple critère ne suffit pas pour décider d'une transfusion car cela doit se faire au cas par cas (16,17).

En Afrique, plusieurs études ont été menées pour évaluer l'efficacité biologique de la transfusion sanguine en mesurant le gain en hémoglobine et/ou hématocrite. Une étude réalisée en 1990 par Febro et coll. (18) à Abidjan a montré une efficacité estimée à 67,13%. En 1999, Adonis Koffy et coll. (19) à Yopougon, Ouethy Nana et coll. (20) à Bamako et Garba M et coll. (4) en 2003 à Bamako, avaient respectivement trouvé une efficacité de 85,9%, 58,2% et 68,75%. Adonis Koffy et coll. (19) dans la même étude avait trouvé un gain moyen d'Hb plus élevé estimé à 3,80g/dl après une unité de CGR Timbo (21) a trouvé le même résultat.

En République Démocratique du Congo, il n'existe pas de données sur l'efficacité de la transfusion sanguine. Toutefois, des études ont été réalisées sur la pratique transfusionnelle mais n'ayant pris en compte cet aspect. Le travail de Nyst et coll. en 1991 (22), Ilunga et coll. en 1995 (23) et Kiyombo et coll. (24) ont tout de même montré que la transfusion sanguine était un problème majeur de santé publique en RDC.

En 1998, Kazadi et coll. (25) ont trouvé que 76,67% des enfants de moins de 5ans étaient les plus grands bénéficiaires de la transfusion mais 3,51% des transfusions ont été décidées sans recours aux critères biologiques (Hb et/ou Ht). Par ailleurs, le recours aux critères cliniques se faisait de façon générale dans tous les centres enquêtés. Mulumba et coll. (26) et Kapinga et coll. (27) ont respectivement en 2003 et 2007 mené des études sur la fréquence des réactions post-transfusionnelles. En 2008, un travail réalisé par le CNTS chez les enfants à l'Hôpital Sendwe de Lubumbashi (28) a montré que le paludisme (62%) suivi de la drépanocytose (29%) et de la gastro-entérite (9%), étaient les diagnostics indiquant la thérapeutique transfusionnelle. Et que l'asthénie (45%), la dyspnée (23%), la tachycardie (17%) ainsi que la convulsion (9%) et l'agitation (8%) étaient retenues comme signes cliniques d'intolérance de l'anémie (28). Une étude menée en 2007 par Situakibanza et coll. (29) sur la transfusion sanguine a révélé que dans 57,62% des cas, les critères de prise de décision ont été respectés tandis que le choix des produits sanguins a été correct dans 100% des cas.

Le manque des données récentes chez l'enfant sur:

- le respect des critères de prise de décision;
- le choix des produits sanguins;
- l'efficacité de la transfusion sanguine;
- les réactions transfusionnelles dans les services de pédiatrie; nous ont motivé à mener la présente étude.

Les résultats de cette étude constitueraient une base de données pour le CNTS dans la définition éventuelle des nouvelles stratégies en matière de transfusion sanguine mais également aux prestataires des soins impliqués dans l'activité transfusionnelle.

L'objectif de notre travail est de contribuer à l'amélioration de la pratique transfusionnelle chez l'enfant dans les Formations Hospitalières de Kinshasa.

Ainsi pour atteindre le bout du tunnel de notre travail, les objectifs spécifiques suivant ont été assignés:

- Décrire le profil épidémiologique et clinique des enfants transfusés.
- Déterminer les paramètres hématologiques en pré- et post-transfusion ainsi que ceux d'efficacité transfusionnelle.
- Recenser les différentes réactions enregistrées au cours de l'acte transfusionnel.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette étude transversale sur des séries consécutives a été menée dans les Services de Pédiatrie des Formations Hospitalières suivantes: Cliniques Universitaires de Kinshasa, Centre Hospitalier de Kingasani et Hôpital Général de Référence de Ndjili, dans la ville de Kinshasa en RD Congo; du 15juillet au 15septembre 2011.

Il s'agit d'une population des enfants âgés de 1mois à 14ans admis dans les Services ci-haut cité pour pathologie nécessitant une transfusion sanguine pendant la période d'étude.

La taille de l'échantillonnage a été calculée selon la formule:

$$n = \frac{1,96^2 \times P \times Q}{i^2}$$

P = prévalence connue (70%)

Q = 100 – P (30%)

i = précision (5%)

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 70 \times 30}{(0,05)^2} = 322,69$$

(323 Patients + 5% marge d'erreur = 339 patients comme taille minimum)

Les critères biologiques (hémoglobine $\leq$ 6g/dl, hématocrite $\leq$ 20%) et les critères cliniques (fréquence respiratoire: >40 cycles/min, fréquence cardiaque: >120 batts/min, obnubilation, agitation, altération profonde de la conscience, apathie, asthénie, tachycardie, décompensation cardiaque, tégument: pâleur cutanéomuqueuse, mieux pâleur des paumes de mains) de prise des décisions ont été surveillé ainsi que le rendement transfusionnel érythrocytaire ont été calculés selon la formule suivante:

$$RTE = \frac{(Hb \text{ après} - Hb \text{ avant}) \times 100}{QHb \text{ transf.} / VST \text{ patient}}$$

VST= volume sanguin total est en moyenne de 75 - 80 ml/kg chez l'enfant.

QHbtr = quantité d'Hb transfusée (40g pour unité adulte et 35g pour unité enfant).

Les définitions opérationnelles suivantes ont été formulées:
 Efficacité biologique= rendement transfusionnel $\geq$ 80%.
 Inefficacité biologique= rendement transfusionnel $<80\%$.
 Efficacité clinique = évolution clinique favorable: suppression des signes d'intolérance à l'anémie.
 Inefficacité clinique= évolution clinique défavorable: persistance des signes d'intolérance à l'anémie.

Chaque enfant a bénéficié de 3 prélèvements:

- le 1er tube avec anticoagulant: citrate de Na⁺ à 3,8% pour les analyses immunohématologiques pré-transfusionnelles (1ml);
- le 2ème tube sans anticoagulant (1ml) pour la compatibilité;
- le 3ème tube avec anticoagulant (EDTA) pour le contrôle.

Les échantillons sont conservés à +4°C et testés au plus tard dans les 24 heures qui suivent les prélèvements.

Le dosage a été réalisé avec les techniques habituelles; l'Hb par la méthode d'étalonnage au spectrophotomètre et l'Ht par centrifugation du sang total contenu dans un tube capillaire; le groupage sanguin a été réalisé selon la technique d'agglutination par deux épreuves complémentaires globulaire et sérique.

2.1. Analyses des données

Le traitement des données a été fait avec le logiciel Word XP, Excel, et SPSS for Windows version 15.0. Le Khi²(x²) a été utilisé comme test statistique pour comparer les données recueillies.

Le test t de student pour la comparaison des moyennes et le paired-sample t test pour la comparaison des données appariées afin de dégager s'il y a une différence significative. La valeur de p $<0,05$ est considérée statistiquement significative.

3. RESULTATS

Données Epidémiologiques (Figure 1 and Figure 2).

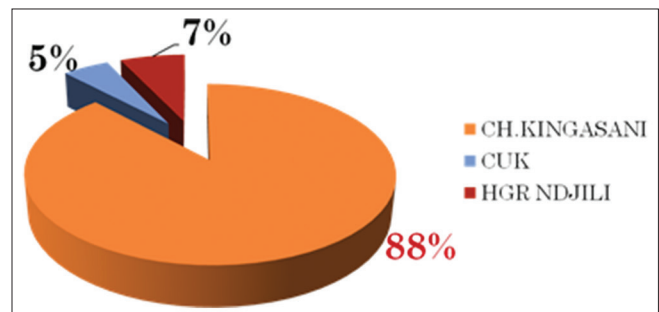


Figure 1: Répartition des enfants selon les Hôpitaux

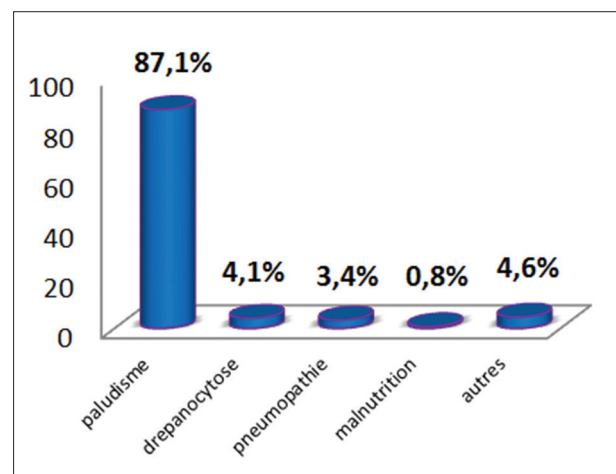


Figure 2: Distribution des enfants selon la pathologie sous-jacente

3.1. En rapport avec les Hôpitaux

Les données ci-haut indiquent que la plupart des enfants de la présente étude ont été observés au Centre Hospitalier de KINGASANI (88%).

3.2. En rapport avec les Enfants Transfusés

Les enfants dans la tranche d'âge de 1 – 5ans ont été les plus concernés tout sexe confondu (67,4%). Mais nous constatons une prédominance masculine (53%) quoiqu'il n'y ait pas une différence significative ($p=0,245$) (Table 1).

Le groupe sanguin O a été prédominant dans toutes les tranches d'âge et majoritaire dans la tranche d'âge de 1 – 5ans (Table 2).

La plupart des enfants n'avaient pas connu d'antécédent de transfusion (93,5%).

Parmi ceux qui ont été concernés, 3,4% avaient la notion d'une seule transfusion antérieure et 3,1% étaient des polytransfusés.

Le groupe sanguin AB comme le rhésus négatif ont été rare, soit 2,6% dans chaque cas (Table 3).

Le sang total a été rarement prescrit (soit 0,5%).

La plupart des enfants ont reçu les concentrés globulaires (soit 71,3%).

Le produit sanguin du groupe AB a été le moins utilisé (soit 2,9%)

Tableau 1: Distribution des enfants selon la tranche d'âge et le sexe

Age (an)	Sexe		Total N=387(%)
	Masculin n=205(%)	Féminin n=182(%)	
< 1	29 (14,1)	17 (9,3)	46 (11,4)
1 – 5	130 (63,4)	131 (72)	261 (67,4)
6 – 10	33 (16,1)	27 (14,8)	60 (15,5)
>11	13 (6,3)	7 (3,8)	20 (5,2)

La plupart des enfants ont été reçus lucide avant la transfusion (363 cas).

Sur les 24 cas de coma, 17cas (4,4%) sont inscrits dans la tranche d'âge de 1 – 5ans.

Le paludisme a été la pathologie sous-jacente la plus retrouvée (87,1%) (Table 4).

Le paludisme a été plus retrouvé dans la tranche d'âge de 1-5ans (238cas soit 61,5%) alors que la pneumopathie l'a été dans cette tranche d'âge que chez les enfants de moins d'1an (5cas soit 1,3%).

Plus de la moitié des enfants avaient avant la transfusion un taux d'Hémoglobine $\leq 6\text{g/dl}$ (soit 57,9%) et un pourcentage d'hématocrite $\leq 18\%$ (soit 52,2%).

22 enfants soit 5,6% avaient présentés tous les signes d'intolérance à l'anémie avant la transfusion. La plupart des enfants ont connu un amendement des signes cliniques après la transfusion. Sur 387 enfants transfusés, 27 ont continué à présenter les signes d'intolérance à l'anémie (Table 5).

Le taux moyen d'hémoglobine après transfusion était de 8,6g/dl avec un minimum de 5,2g/dl et un maximum de 15g/dl (Table 6).

Le taux moyen d'hématocrite après transfusion était de 29,1% avec un minimum de 16% et un maximum de 42%.

Les transfusions sanguines ont été contrôlées biologiquement inefficaces dans 46,8% de cas (Table 7).

Les transfusions ont été plus inefficaces chez les enfants de 6 – 10ans et plus.

Les transfusions de CGR et de ST ont été contrôlées biologiquement inefficaces dans respectivement 32,6% et 14,2%.

De tous les enfants inscrits à l'étude, ceux de groupe sanguin O étaient contrôlés efficaces dans 51% des cas suivi de groupe sanguin B (24%).

Tableau 2: Répartition des enfants selon le groupe sanguin et la tranche d'âge

Age (an)	Groupe Sanguin				TOTAL N=387(%)
	A n=93 (%)	B n=93(%)	AB n=11(%)	O n=190(%)	
<1	10 (2,6)	13 (3,4)	0 (0)	23 (5,9)	46 (11,9)
1-5	61 (15,7)	63 (16,3)	7 (1,8)	130 (33,6)	261 (67,4)
6-10	14 (3,6)	15 (3,9)	0 (0)	31 (8)	60 (15,5)
>11	8 (2,1)	2 (0,5)	3 (0,8)	7 (1,8)	20 (5,2)

La transfusion a été inefficace chez plus de la moitié des enfants souffrant de la drépanocytose (10/16) et pneumopathie (7/13).

La majorité des enfants ont connu une évolution clinique favorable (95,8%) (Table 8).

La majorité des enfants n'ont pas connu d'incident transfusionnel (72%) (Table 9).

4. DISCUSSION

4.1. Données épidémiologiques

4.1.1. Formations hospitalières enquêtées

Au cours de notre étude, nous avons recruté des enfants tout venants reçus dans les Services d'Urgences pédiatriques des formations hospitalières enquêtées. La plupart de ces enfants ont été recrutés au Centre Hospitalier de Kingasani (88%), suivi de HGR de Ndjili (7%) et des CUK (5%) sur un total général de 387 inscrits. Cette forte représentativité au CH Kingasani est certainement liée au nombre impressionnant des transfusions sanguines pédiatriques journalières sans concurrent, rendant ce centre une référence en matière de transfusion pour les enfants dans le secteur de Tshangu. Par contre, le nombre faible des enfants aux CUK pourrait être dû au mauvais climat des grèves successives pendant la période de l'étude.

4.1.2. Caractéristiques des enfants

La population était représentée par autant d'enfants de sexe masculin que féminin mais avec une discrète prédominance masculine ($p=0,245$) avec un sex-ratio de 1,13 garçon pour 1

filles. La comparaison des proportions faites n'a pas montré une différence significative. D'autres auteurs ont aussi constaté la même chose (4, 19, 23, 25,28).

L'échantillonnage étant aléatoire, l'explication claire à ce sujet n'existe pas.

Cette étude a concerné les enfants de 1 mois à 14 ans. Ceux de moins de 5 ans étaient majoritaire, tout sexe confondu. C'est le même résultat trouvé par beaucoup d'autres études (4, 19, 20, 24, 27, 28,30). Ce résultat épouse les données classiques. Ceci peut s'expliquer par la faible protection à cet âge prédisposant à faire la malaria et la fréquence accrue des anémies palustres.

4.1.3. Les antécédents transfusionnels

Parmi les enfants inscrits à l'étude, 25 soit 6,5% avaient un antécédent transfusionnel. D'autres études comme celle de Garba (4), Adonis-Koffy (19) ont trouvé respectivement 48,7% et 3,5% des malades avec antécédent transfusionnel.

Il y avait autant d'enfants polytransfusés que ceux avec un antécédent d'une seule transfusion.

4.1.4. Groupe sanguin des enfants transfusés

2,6% d'enfants avaient le groupe sanguin AB rhésus négatif et la prédominance était avec le groupe O suivi des groupes A et B. Même observation faite dans le travail de Mulumba MA et coll.(26). La répartition étant classique, ceci confirme les données de la littérature dans notre environnement.

La prédominance du groupe sanguin O a été aussi remarquée dans la tranche d'âge de 1 – 5 ans. L'explication claire n'existe pas ici car le GS n'est pas lié à l'âge ni au sexe. Néanmoins, l'échantillonnage étant aléatoire, cette prépondérance est liée au nombre élevé des enfants inscrits à l'étude pour cette tranche d'âge.

4.1.5. Type de produit sanguin prescrit

La quasi-totalité de produit sanguin prescrit était le concentré globulaire (99,5%).

Le sang total était rarement prescrit (0,5%). Ceci rencontre le vœu de la politique nationale en matière d'utilisation

Tableau 3: Répartition des enfants selon le groupe sanguin de produit transfusé

Rhésus N=387 (%)			
Groupe Sanguin	Positif n=376 (%)	Négatif n=11(%)	TOTAL N=387(%)
A	95 (24,5)	2 (0,5)	97 (25)
B	81 (20,9)	1 (0,3)	82 (21,2)
AB	10 (2,6)	1 (0,3)	11 (2,9)
O	190 (1,8)	7 (1,8)	197 (50,9)

Tableau 4: Répartition des enfants selon la pathologiesous-jacente et l'âge

Pathologie	Age en catégorie (an)				TOTAL n=387(%)
	<1 n=46(%)	1 – 5 n=261(%)	6 – 10 n=60(%)	>11 n=20(%)	
Paludisme	36 (9,3)	238 (61,5)	51 (13,2)	12 (3,1)	37 (87,1)
Pneumopathie	5 (1,3)	5 (1,3)	3 (0,8)	0 (0)	13 (3,4)
Malnutrition	1 (0,3)	2 (0,5)	0 (0)	0 (0)	3 (0,8)
Autres	4 (1)	15 (4)	6 (1,6)	8 (2,1)	2 (8,7)

des produits sanguins labiles (8). Mais les autres produits sanguins n'ont pas été prescrits.

D'autres travaux ont trouvé le contraire. Garba (4) a observé que 89,31% de demandes étaient du sang total. Ouethy (20) et Timbo (21) ont trouvé le même résultat (100%) des produits demandés étaient le sang total.

Les autres produits sanguins n'ont pas été prescrits. Ceci peut être expliqué par le peu de disponibilité de ces PSL dans nos unités de transfusion. Ceci pourrait être dû à diverses situations: leur préparation demande une technicité experte; problème de conservation, très limitée pour certains; aussi les circonstances et indications transfusionnelles n'ont pas trouvé leur place pendant l'étude.

4.1.6. Type de produit sanguin transfusé

La plupart des enfants ont reçu le concentré de globules rouges (71,3%).

Mais le constat est que le nombre d'unité de sang total prescrit était inférieur au nombre transfusé. Ceci pourrait être expliqué par le manque d'expertise des personnels soignants et techniciens sur les règles transfusionnelles. L'explication doit aussi tenir compte de l'absence ou de la rareté de production d'autres types de produit sanguin par manque de matériel approprié. Ce qui a fait que beaucoup d'enfants ont reçu le sang total à la place de culot globulaire réellement prescrit et indiqué. D'autres études ont montré la grande consommation de sang total, 79% par Mulumba MA et coll.(26).

Tableau 5: Répartition des enfants selon l'évolution de signe d'intolérance à l'anémie

Signe	Avant transfusion n=387(%)	Après transfusion n=27(%)
Tachypnée	114 (29,5)	6 (1,6)
Tachycardie	116 (30)	8 (2)
Agitation	31 (8)	4 (1)
Asthénie	74 (19,1)	5 (1,3)
Autres signes	30 (7,8)	2 (0,5)
Tous les signes	22 (5,6)	2 (0,5)

4.1.7. Groupe sanguin de produit transfusé

Très peu d'enfants avaient reçu le produit sanguin du groupe AB (2,9%). L'explication serait la rareté de ce type de produit sanguin dans notre environnement. Ceci confirme les données classiques sur la répartition de différents groupes sanguins dans la population en générale.

Le groupe sanguin O était encore majoritaire dans la tranche d'âge de 1-5ans (34,4%) pour le PSL transfusé. Ceci s'explique par le fait que le groupe O est majoritaire dans la population en générale et que cette tranche d'âge était la plus représentée.

4.2. Données Cliniques

4.2.1. Conscience de ces enfants

De tous les enfants transfusés, très peu (6,2%) étaient reçus en état d'inconscience avant la transfusion. Parmi ces enfants, 17 soit 44% étaient inscrits dans la tranche d'âge de 1-5ans. Le coma n'étant pas lié à l'âge ni au sexe, l'explication sure n'existe pas.

4.2.2. Signes d'intolérance à l'anémie avant transfusion

Le signe le plus observé était la tachypnée (41,3%) suivi de la tachycardie (37,5%). 4,4% d'enfants avaient présenté tous les signes d'intolérance à l'anémie. Adonis-Koffy et coll.(19) avait trouvé que la tachycardie (77,9%) était prépondérante et parmi les enfants enquêtés, 17,7% étaient transfusés sans signe d'intolérance à l'anémie. Les critères cliniques de prise de décision transfusionnelle ont été respectés chez tous les enfants (100%). Même constat fait par Situakibanza et coll.(29).

Mais Kazadi et coll.(25) avaient constaté que la plupart des transfusions ont été décidées sur base de la biologie uniquement. Le constat est que le critère clinique de prise de décision transfusionnelle a connu un grand progrès dans nos formations hospitalières et cela montre à suffisance l'amélioration de la thérapeutique transfusionnelle dans la prise en charge des nos patients par les personnels soignants.

4.2.3. Les pathologies sous-jacentes

Le paludisme a été la pathologie la plus observée (87,1%) suivi de la drépanocytose (4,1%) et de la pneumopathie (3,4%). Les autres pathologies représentaient 4,6%. Ceci rencontre

Tableau 6: Représentation de la moyenne du taux d'Hb et Ht avant et après la transfusion sanguine

	HbAv.(g/dl)	HbAp.(g/dl)	HtAv.(%)	HtAp.(%)
Moyenne	5,8	8,6	18,08	29,1
Ecart type	1,579	1,78	5,156	5,5
Minimum	1,8	5,2	5	16
Maximum	8,6	13,1	26	42

Tableau 7: Répartition des enfants selon l'efficacité transfusionnelle par tranche d'âge

Efficacité transfusionnelle			
Age en catégorie (an)	Inefficace n=181(%)	Efficace n=206(%)	Total n=387(%)
< 1	15 (8,3)	31 (15)	46
1-5	116 (64,1)	145 (70,4)	261
6-10	36 (19,9)	24 (11,7)	60
≥ 11	14 (7,7)	6 (2,9)	20

Tableau 8: Répartition des enfants selon leur évolution post-transfusionnelle

Evolution	N=387(%)
Favorable	371 (95,8)
Décès	6 (1,6)
Inconnu	10 (2,6)

Tableau 9: Répartition des enfants selon la survenue de réaction transfusionnelle

Réaction transfusionnelle	N=387(%)
Pas d'incident	279 (72)
Fièvre/Frissons	78 (20,1)
Urine foncée/Ictère	10 (2,6)
Convulsion (choc)	8 (2,1)
Dyspnée	6 (1,6)

les données de la littérature et confirme le paludisme comme la première pathologie sous-jacente en cause de l'anémie chez les enfants.

Par ailleurs, ces pathologies ont été proportionnellement représentées tant chez les filles que chez les garçons. Ceci confirme les données classiques de la littérature selon lesquelles les pathologies ne sont pas liées au sexe.

Mais le paludisme était plus représenté chez les enfants de moins de 5ans, même constat pour la pneumopathie. Ceci peut être expliqué la fragilité des enfants à cet âge et la prédisposition à faire ces pathologies.

4.3. Données biologiques

IV.3.1. Le taux hémoglobine et d'hématocrite avant transfusion 57,9% des enfants avaient un taux d'Hb ≤ 6g/dl avant la transfusion et 42,1% avaient un taux d'Hb > 6g/dl. 52,2% des enfants avaient un pourcentage d'Ht ≤ 18% avant la transfusion et 47,8% avaient un pourcentage d'Ht > 18g/dl.

Ceci montre que plus de la moitié des enfants ont été transfusés en respectant les critères biologiques décisionnelles de la transfusion sanguine.

Garba a trouvé 75% des prescriptions respectant les critères biologiques de prise de décision transfusionnelle mais avec un pourcentage d'Ht < 21% et un taux d'Hb < 7g/dl.

4.4. Données post-thérapeutiques

4.4.1. Persistance des signes d'intolérance à l'anémie

La plupart des enfants ont connu un amendement des signes cliniques après transfusion sanguine (362 soit 93,5%). La tachycardie (9,1%) suivi de la tachypnée (1,6%), étaient les signes d'intolérance qui ont persisté en post-transfusion. Ceci s'explique par l'échec de la thérapeutique transfusionnelle et donc une inefficacité de celle-ci.

5. CONCLUSION

La transfusion sanguine est une thérapeutique non dénuée de risque. Les critères de prise de décision de transfuser et le choix de produits à transfuser doivent être judicieux. La pathologie la plus anémiant fréquemment rencontrée chez les enfants étant le paludisme, une prévention et une prise en charge efficace seraient très encourageant. Ainsi toutes les étapes de l'acte transfusionnel doivent se réaliser correctement afin d'avoir un rendement efficace.

6. CONFLIT D'INTÉRÊT

Aucun h1.

REFERENCES

1. Lefrère JJ, Rouger P. Pratique nouvelle de la transfusion sanguine, 3ème édition actualisée, 2009, pg 6-7.
2. Tazerout M, Galinier Y. Les clés de l'Hémovigilance; Manuel d'aide à la formation en transfusion sanguine, coordination régionale d'Hémovigilance, Toulouse/France
3. Salmon Charles, Anne-Marie Julien. La transfusion sanguine homologuée. Précis des maladies du sang. Tome II. Paris; Ellipses, 1994; 626-72.
4. Garba M. Les besoins transfusionnels dans le service d'hématologie oncologie médicale et de médecine interne du CHU du Point " G " de janvier 1998 à decembre 2003. Thèses, faculté de médecine, Bamako, 2004-2005.
5. Rouger P. La Transfusion Sanguine: bases scientifiques, médicales et réglementaires, 3ème édition, INTS.
6. OMS. Sécurité du sang et des produits sanguins: module 3. WHO/GPA/CNP/93.2C, Genève, Suisse 1993.
7. OMS. Utilisation Clinique du sang. Aide-mémoire pour les autorités Nationales de santé. Genève, Suisse 2000.
8. CNTS. Manuel de formation en transfusion sanguine. CNTS/RDC, Septembre 2005.
9. Situakibanza NH. Du don usage des produits sanguins en RDC, modules de formation et de renforcement des capacités en immunotransfusion; Département de Médecine Interne, CUK.
10. Gouëzee H, Jogo P, Brétrémieux P et al. Les indications des produits sanguins labiles et la physiologie de la transfusion en Médecine. Transfusion Clinique et Biologique, volume 12, issue 2, juin 2005, pg 169-176.
11. Vincent JL, Baron JF, Rheinhardt K et al. Anemia and blood transfusion

- in critically ill patients. JAMA2002; 288: 1499-507.
12. Cormin HL, Gettinger A, Pearl RG et al. The Crit Study: Anemia and blood transfusion in the critically ill. Current clinical practice on the United States. Crit care Med2004; 32:39.
 13. Franco Verlicchi. Evaluation of clinical appropriateness of blood transfusion. Blood Transfus 2010; 8:89-93.
 14. Gouêzec H et al. Evaluation multicentrique de la pertinence des prescriptions de CGR. Transfusion Clinique et Biologique17 (2010):318-330.
 15. Paul EM, Cormin HL. Efficacy of Red Blood Cell transfusion in the critically ill: A systematic Review of the literature. Crit Care Med.2008; 36(9):2667-2674.
 16. Kleinman S, Arthur J, Stephen AL. Use of Red Blood Cell for transfusion. Transfusion Clinique et Biologique, volume12, issue2, June2005, pages169-176.
 17. Van der Linden P. Risque lié à la non transfusion. Transfusion. MAPAR2005.
 18. Febro V. Pratiques transfusionnelles au CHU de Cocody. Thèses, Méd, Abidjan 1990; RCI N°1636.
 19. Adonis-Koffy L, Kouassi KA, Ehua M, Timite-Konan AM. Blood transfusion in the hospital of Yopougon. Médecine d'Afrique Noire 2003, vol.50, N°8-9.
 20. Ouethy N, Tekam MS. Analyse des activités transfusionnelles dans le Service de Pédiatrie du centre hospitalier et universitaire Gabriel Touré. Thèse, Méd, Bamako2000, 29.
 21. Timbo M. Problèmes posés par la transfusion sanguine à l'hôpital Gabriel Touré de Bamako, Thèse, Méd, Bamako 1991; 22.
 22. Nyst M et coll. Guide pratique de la transfusion. Kinshasa 1991.
 23. Ilunga N et coll. Etude rétrospective sur la thérapeutique transfusionnelle en 1993/1994 dans quatre centres transfusionnelles de Kinshasa. Kinshasa 1995.
 24. Kiyombo M, Konde N, Kieto Z et al. Analyse de la situation de la transfusion sanguine dans les formations sanitaires de la ville de Kinshasa. Rapport.ESP.2007.
 25. Kazadi KR, Vercruysse V, Mulumba MA. Evaluation des indications de la transfusion sanguine dans cinq structures hospitalières de Kinshasa. GTZ/Kinshasa 1998.
 26. Mulumba MA, Kapinga MS, Mulumba MP et al. Evaluation des accidents immunohématologiques liés à la transfusion sanguine à Kinshasa. Annales de la Faculté de Médecine, UNIKIN, N°1(2004), pg83-94.
 27. Kapinga MS, Mulumba MA, Yuma RS, Ndakala ND. Hémovigilance à Kinshasa, RDC: Bilan d'une année d'expérience. Poster13, Perpignan2008; pg78. VIIIème Congrès National d'Hémovigilance et de Sécurité Transfusionnelle.
 28. CNTS. Transfusion sanguine chez l'enfant en RDC. Quel produit ? CNTS/PNTS 2008.
 29. Situakibanza H, Mbula MM, Diasonama JF et al. Transfusion sanguine aux CUK: expérience de Médecine Interne, Mai 2007.
 30. Stivionade: Histoire de la transfusion sanguine, INTS, Juillet 2010, révisé.

ORIGINAL ARTICLE

VALEURS DE REFERENCE UTILES A L'EXPLORATION NEUROPSYCHOLOGIQUE DES PSYCHOSES FONCTIONNELLES NON AFFECTIVES ET SPECIFIQUES EN MILIEU CONGOLAIS

Ngoma MV¹, Longo MB², Mampunza MM³, Peuskens J³, Vansteelandt K³

¹Université de Kinshasa, Faculté de Médecine, Département de Psychiatrie, ²Université de Kinshasa, Faculté de Médecine, Département de Médecine Interne, ³Katholieke Universiteit te Leuven (KUL), Universitair Centrum St Jozef de Kortenberg

Corresponding Authors: Ngoma Malanda, E-mail: nonojoelle@yahoo.fr

Submitted: June 2016, **Accepted:** April 2017

RÉSUMÉ

Il existe un modèle de batterie neuropsychologique récemment validé pour les psychoses fonctionnelles non affectives (PFNA) en milieu congolais. Cependant, la difficulté de distinguer la normalité des troubles cognitifs demeure dans ce milieu. La présente étude détermine les valeurs de référence utiles à l'exploration des PFNA et spécifiques en milieu congolais. Elle compare aussi les valeurs neuropsychologiques moyennes des participants à celles des populations normales occidentales. Cent cinquante-deux participants noirs congolais réputés normaux aux plans somatique et mental et recrutés d'une manière aléatoire dans la ville de KINSHASA ont été évalués au moyen d'une batterie neuropsychologique de large portée. Les valeurs neuropsychologiques de référence ont été déterminées au moyen des formules appropriées. Les seuils neuropsychologiques d'alerte et de décision médicale ont été déterminés en fonction des variations pathologiques de chaque variable cognitive. Les moyennes, les écarts types et leurs intervalles de confiance à 95% ont été calculés. Le test-t de Student a été utilisé pour comparer les moyennes de l'étude à celles des populations occidentales. Contrairement aux moyennes de certains tests non verbaux, les moyennes des tests verbaux étaient moins bonnes que celles occidentales. Ce constat est attribué à des facteurs linguistiques et à une inadéquation d'ordre culturel du matériel utilisé.

Mots clés : Valeurs de Référence, Neuropsychologique, RD Congo

1. INTRODUCTION

La schizophrénie (SCHI), le trouble schizophréniforme (TSF) et le trouble psychotique bref (TPB) constituent l'essentiel des psychoses fonctionnelles non affectives

(PFNA) relevant de la 4e édition du Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder (DSM IV) (1).

Il existe des batteries neuropsychologiques conçues pour les schizophrènes occidentaux (2,3) dont un modèle vient d'être validé chez des patients congolais souffrant de PFNA par une étude récente de notre collectif (4). La difficulté de distinguer la normalité des troubles cognitifs, justifie l'initiation de la présente étude, avec les objectifs suivants:

- déterminer les valeurs de référence utiles à l'exploration des psychoses fonctionnelles non affectives et spécifiques en milieu congolais;
- comparer les moyennes des variables cognitives d'une

Access this article online

Website: <http://www.satapublishers.com>

DOI: 10.18644/jiresh-biotech.0000040

E-ISSN: 2413-7669 (Online)

populations congolaise normale a celles des populations normales occidentales.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Nature et population d'étude

Cette étude transversale a été réalisée chez des noirs congolais, âgés de 18-45 ans, et examinés entre le 15/12/1998 et le 7/11/2002. La conception de cette étude a respecté toutes les recommandations de la déclaration d'Helsinki II et d'éthique de recherche biomédicale. L'étude a été réalisée après acceptation du projet par le comité scientifique de l'Universitaire Centrum Sint Jozef de Kortenberg (Leuven, Belgique) et du comité local d'éthique de la faculté de médecine de l'Université de Kinshasa. Le consentement éclairé des participants a aussi été obtenu avant l'inclusion dans l'étude.

La ville de Kinshasa, capitale de la République Démocratique du Congo (RDC) compte près de 8 millions d'habitants répartis à travers 24 communes administratives. Deux listes de communes représentatives de la partie Ouest et de la partie Est de la ville de Kinshasa ont été constituées. La commune de Ngaliema, représentative de la partie Ouest et celle de Lemba, représentative de la partie Est ont été sélectionnées. Cent cinquante-deux participants dont 76 habitant le quartier Molo, tiré au hasard de la liste des quartiers de la commune de Lemba, et 76 habitant le quartier Ozone, tiré au hasard de la liste des quartiers de la commune de Ngaliema, rencontrés successivement les jours de l'enquête ont été examinés.

2.2. Critères d'inclusion

Ont été retenus comme participants, les personnes apparemment normales aux plans somatique et mental répondant aux critères suivants:

- avoir un niveau de compréhension acceptable du français au test des 15 mots de Rey (5);
- avoir une vue permettant de reconnaître les couleurs 'rouge', 'verte', 'bleue' et de lire aussi les mots au test de Stroop (6);

2.3. Critères d'exclusion

La présente étude a exclu les personnes caractérisées de la manière suivante:

- une histoire personnelle de méningo-encéphalite, d'affection vasculaire cérébrale, de retard mental, de processus expansif intracranien et de traumatisme crânio-cérébral avec perte de conscience;
- l'alcoolisme et les autres formes de toxicomanie;
- des affections générales susceptibles de générer des hallucinations et des idées délirantes: diabète sucré, affections thyroïdiennes, lupus érythémateux disséminé, sclérodermie, endocardite infectieuse, insuffisance hépatique, insuffisance

renale, infection au VIH/SIDA, cancers;

- l'appartenance à des professions familiales aux tests neuropsychologiques (psychologues, psychiatres, gestionnaires du travail);
- une histoire familiale de troubles affectifs et/ou de schizophrénie. Exploration neuropsychologique

La batterie neuropsychologique utilisée comprenait les tests suivants (n=11 tests avec 47 variables):

- le Trail Making Test de Halstead-Reitan (7) évaluant les fonctions 'balayage visuel' et attention. Ce test comprend deux parties: A et B. Dans la partie A, les participants ont été instruits de relier avec des lignes, le plus rapidement possible et dans l'ordre croissant, les chiffres numérotés de 1 à 25 et éparpillés pêle-mêle sur une feuille de papier. Dans la partie B, les participants ont été instruits de relier avec des lignes, le plus rapidement possible et alternativement des chiffres numérotés de 1 à 13, dans l'ordre croissant et les lettres de l'alphabet allant de A à L, selon leur ordre alphabétique; les chiffres et les lettres étant disposés pêle-mêle sur une feuille de papier. Les scores correspondant au temps en secondes mis par les patients pour exécuter chaque partie de l'épreuve (variables TRAILA et TRAILB) n'ont pas été additionnés;
- le test de la mémoire des chiffres (8), une composante de l'échelle de mémoire de Wechsler. Ce test comprend deux volets constitués chacun de 14 items faits de séries de chiffres. Au premier volet, les participants ont été instruits de répéter dans le même ordre les chiffres lus par l'examineur; l'ordre inverse étant de mise au deuxième volet. Le nombre d'items correctement répétés correspondait à un score. Les scores TMCD, TMCI et TMCT ont été respectivement attribués à chaque patient pour le premier volet, le second et l'ensemble de 2 volets;
- le Letter Number Sequencing Test (8), une autre composante de l'échelle de mémoire de Wechsler, évaluant la mémoire opérationnelle. Ce test est composé de 21 items représentant des séquences de plus en plus longues des chiffres et des lettres disposés pêle-mêle. Les participants ont été instruits de répéter les chiffres dans l'ordre croissant ensuite les lettres dans l'ordre alphabétique préalablement lus par l'examineur. La cotation des scores a été basée sur le nombre d'items correctement répétés parmi tous les 21 items du test (variable LNST);
- le Stroop Color and Word Test (6) mesurant les capacités d'abstraction et de formation des concepts, la flexibilité cognitive, l'attention, la créativité et la résistance à l'interférence des stimuli extérieurs. Dans la première partie du test, les participants ont été instruits de lire le plus rapidement possible les mots 'rouge', 'vert' et 'bleu' disposés pêle-mêle et écrits en noir sur une page de papier contenant cinq colonnes de 20 items chacune. Dans la deuxième partie du test, les participants ont été instruits

de nommer le plus rapidement possible, sur une seconde page, la couleur (soit rouge, soit verte, soit bleue) des stimuli symbolisés par 'XXXX' imprimés pelemêle en cinq colonnes de 20 items chacune. Dans la troisième partie du test, les participants ont été conviés à nommer, sur une troisième page, la couleur d'impression respective des mots 'rouge', 'vert' et 'bleu'; le mot 'rouge' étant imprimé en couleur verte ou en couleur bleue, mais jamais en couleur rouge; le mot 'vert' étant imprimé en couleur rouge ou en couleur bleue, mais jamais en couleur verte; le mot 'bleu' étant imprimé en couleur rouge ou en couleur verte, mais jamais en couleur bleue. Les mots étaient imprimés pelemêle en cinq colonnes de 20 items chacune. Le temps dévolu à la réalisation de chaque partie du test était de 45 secondes. Trois scores fondamentaux ont été obtenus selon le nombre des mots correctement lus à la première partie du test (score W ou STROOPW), le nombre des couleurs correctement nommées à la deuxième partie (score C ou STROOPC) et la couleur correcte à partir de la combinaison mot-couleur à la troisième partie du test (score CW ou STROOPCW). Un score dérivé dit d'interférence a été calculé à partir de la formule suivante: Interférence (STROOPI) = $CW - CW'$ ou $CW' = WXC / W + C$;

- les 15 mots de REY (5) évaluant la mémoire verbale en deux étapes. La première étape se référait à une révocation immédiate en cinq temps. À chaque temps, l'examineur lisait la série des 15 mots suivants: tambour, rideau, ceinture, café, école, parent, soleil, jardin, casquette, paysan, moustache, dindon, couleur, maison, rivière. Il demandait ensuite aux participants de reproduire, dans les 60 secondes au premier temps et dans les 90 secondes à chacun des quatre temps ultérieurs, les mots qu'ils avaient retenus. L'examineur notait tous les mots, exacts et faux confondus, répétés par les participants. Les mots exacts répétés plus d'une fois sans hésitation étaient considérés comme mots doubles, contrairement aux mots doubles interrogatifs indiquant les mots exacts reproduits plus d'une fois avec hésitation. Pour le besoin de la présente étude, seuls les scores des mots exacts (REY1-5J), des mots faux (REY1-5F), des mots doubles (REY1-5D) et des mots doubles interrogatifs (REY1-5D ?) à chacun des cinq temps ont été utilisés. Mais de manière classique, la cotation tient aussi compte de la sommation (score total) respective des mots exacts, des mots faux, des mots doubles et des mots doubles interrogatifs aux cinq temps. À la seconde étape, de la reconnaissance (recognition en anglais), les participants ont été instruits de dire 'hop' à chaque fois qu'ils reconnaissaient l'un des quinze mots de la série susmentionnées au cours d'une histoire pré-codifiée et lue par l'examineur. L'examineur obtenait un score relatif au décompte des mots exactement reconnus (REYRJ) et un deuxième, relatif au décompte des mots faussement reconnus (REYRF);

- le d2 Test of Attention de Brickenkamp (9) mesurant l'attention soutenue. Les participants ont eu comme tâche de biffer le plus grand nombre possible de lettres d avec deux guillemets (lettre cible). Les lettres pour distraire les participants étaient les d avec moins ou plus de deux guillemets et les p avec 1-4 guillemets. Les différentes lettres figuraient sur 14 lignes de 47 lettres chacune. Les participants disposaient de 20 secondes pour biffer les lettres cibles sur chaque ligne. Les scores fondamentaux obtenus étaient les suivants:

- le score de rang total (D2ST) représentant l'ensemble des lettres barrees, erreurs comprises; ° le score des erreurs par omission (D2ERO) représentant le nombre total de lettres cibles oubliées d'être barrees;
- le score des erreurs par commission (addition) (D2ERC) représentant le nombre total des lettres de distraction barrees;
- le score total des erreurs (D2ERT) = score des erreurs par omission + score des erreurs par commission.

Deux scores dérivés ont été calculés à partir des scores fondamentaux: ° le score des lettres correctement barrees (D2TC) = score de rang total - score total des erreurs;

- le % des erreurs (D2ER%) = $\text{score total des erreurs} \times 100 / \text{score de rang total}$;
- la figure complexe de Rey (5) évaluant simultanément la mémoire visuelle, l'organisation spatiale, le contrôle visuomoteur et l'attention. Après présentation d'une figure typique codifiée par Rey, comme support matériel, les participants ont été évalués en deux temps. La première étape du test concernait la copie du modèle ou figure (organisation spatiale, contrôle visuomoteur, attention). La deuxième étape était relative à la reproduction du modèle par creux (mémoire visuelle). Les deux étapes étaient séparées par une pause de trois minutes consacrée à un entretien entre l'examineur et les participants.

La cotation de la première étape du test a porté sur le temps en secondes mis pour réaliser la copie (FCRT) et la richesse de la copie (FCRC). La richesse de la copie était évaluée en référence aux 18 éléments (formes géométriques, objets, dessins) distingués par Osterrieth (10). La cotation de la deuxième étape n'était basée que sur la richesse de la figure reproduite par creux (FCRR); richesse évaluée de la même manière qu'à l'étape de la copie de la figure;

- le Wisconsin Card Sorting Test (WCST) (11) évaluant les capacités d'abstraction et de formation des concepts ainsi que la flexibilité cognitive. Le test consistait à demander aux participants de classer correctement quatre paquets de 64 cartes dites de réponse en se référant à l'une des quatre cartes 'stimulus'. Les caractéristiques des cartes stimulus étaient la couleur (jaune, rouge, bleue et verte), la forme ou la nature des symboles (cercle, étoile, croix et triangle) et le nombre (de 1 à 4) des symboles. Les participants n'étaient pas au courant des caractéristiques

de reference a chaque etape du test; il leur appartenait de le decouvrir a partir du jugement de l'examineur portee sur la carte precedente (carte correctement classée vs. mal classée). Le critere de jugement changeait, a l'insu des participants, apres classement correct de dix cartes successives. Deux cycles de classification des cartes comprenant 3 etapes successives (classement selon la couleur, classement selon la forme et classement selon le nombre des symboles) ont ete predetermines. Mais, le test etait aussi considere acheve lorsque les participants epuisaient les 64 premieres cartes de reponse sans realiser le criterium de dix reponses correctes.

Parmi plusieurs scores recommandes pour le WCST (11), seul le nombre des series (de zero a six) (WCSTS) a ete exploite dans la presente etude;

- le Controlled Oral Word Association de Benton (12) mesurant la fluidite verbale (fluidite phonetique et la fluidite semantique). La fluidite phonetique a ete exploree en utilisant les lettres 'F', 'A' et 'S' comme initiales des mots. Les participants etaient instruits d'enumerer en une minute le plus de mots possible commençant par chacune de ces lettres, les noms propres etant exclus. Le score de la fluidite phonetique (COWAPHO) etait le nombre total des mots enumeres par les participants. La fluidite semantique consistait en l'enumeration du plus grand nombre des noms d'animaux en une minute. Le score de la fluidite semantique (COWASEM) etait le nombre des noms d'animaux cites par les participants;
- le Finger Tapper Board (FTB) (7) mesurant la vitesse motrice, avec comme support materiel une cle tapante couplee a un compteur contenu dans un panneau en bois. Les participants ont ete instruits de taper le plus vite possible sur la cle respectivement avec leur index de la main dominante et leur index de la main non dominante; les coups etant enregistres par le compteur. Cinq essais de 10 secondes ont ete realises par chaque main. Le score a ete obtenu pour chaque main en la valeur moyenne des coups realises (FTBDOM pour la main dominante, FTBNDOM pour la main non dominante);
- les matrices progressives de Raven (13) mesurant l'intelligence generale non verbale. Ce test comprend 12 planches comprenant chacune un grand modele sur la partie superieure et 6 a 8 petits modeles sur la partie inferieure. Les participants etaient instruits de combler le vide se trouvant sur le grand modele par le petit modele approprie (seule reponse exacte). Le score etait le nombre d'items (planches) corrects accomplis (MPR).

2.4. Definitions operationnelles

2.4.1. Interpretation de la performance psychotechnique des variables cognitives

Pour les variables a connotation positive, la meilleure performance etait definie par les valeurs les plus elevees (plus c'est eleve, plus c'est bon) des 24 variables cognitives

suivantes: REY1J, REY2J, REY3J, REY4J, REY5J, REYRJ, TMCD, TMCI, TMCT, LNST, FCRC, FCRR, STROOPW, STROOPC, STROOPCW, STROOPI, D2ST, D2TC, WCSTS, COWAPHO, COWASEM, FTBDOM, FTBNDOM et MPR. Pour ces variables, l'anomalie etait definie par la baisse de la valeur de la variable.

Pour les variables a connotation negative, la meilleure performance etait definie par les valeurs les plus basses (plus c'est bas, plus c'est bon) des 23 variables cognitives suivantes: RE1F, REY2F, REY3F, REY4F, REY5F, REY1D, REY2D, REY3D, REY4D, REY5D, REY1D ?, REY2D ?, REY3D ?, REY4D ?, REY5D ?, REYRF, FCRT, TRAILA, TRAILB, D2ERO, D2ERC, D2ERT et D2ER%. Pour ces variables, l'anomalie etait definie par la hausse de la valeur de la variable.

2.4.2. Valeurs normales de reference

Les valeurs de la distribution normale de chaque variable cognitive etaient comprises entre le percentile 2,5 et le percentile 97,5.

Les valeurs de reference ont ete obtenues par les calculs suivants: - En cas de distribution normale des variables evaluees (methode parametrique):

- percentile 2,5 = $X - 1,96 \times ET$;
- percentile 97,5 = $X + 1,96 \times ET$; intervalle de confiance a 0,90 pour chaque percentile; limite inferieure = limite du percentile - $2,81 \times ET/\sqrt{n}$; limite superieure = limite du percentile + $2,81 \times ET/\sqrt{n}$;
- En cas de distribution asymetrique des variables (methode non parametrique): transformation logarithmique de la moyenne et de l'ecart-type; reconversion des parametres en utilisant la fonction inverse (antilogarithme); calcul des limites comme s'il s'agissait d'une distribution normale (12).

2.4.3. Seuils d'alerte et seuil de decision medicale

Le seuil d'alerte, seuil des valeurs pathologiques des individus a surveiller mais ne necessitant pas encore de prise en charge therapeutique, etait compris dans le quartile I si l'anomalie etait definie par la baisse de la variable cognitive, sinon dans le quartile IV.

Le seuil de decision medicale, seuil des valeurs pathologiques des individus necessitant une prise en charge therapeutique, etait superieur a la limite superieure des valeurs de reference en cas d'anomalie vers la hausse, sinon inferieur a la limite inferieure des valeurs de reference en cas de baisse pour definir l'anomalie.

2.5. Analyses statistiques

Les donnees ont ete presentees sous forme des scores et des moyennes $\pm$ ecart type (o) avec leurs intervalles de confiance

a 95%. La distribution des scores des différents tests a été présentée sous forme d'histogrammes avec courbes de densité.

Le test - t de Student a été utilisé pour comparer les scores moyens de cette étude à ceux observés dans les pays occidentaux. La valeur de $p < 0,05$ était considérée comme seuil de significativité statistique.

Toutes les analyses ont été réalisées sur microordinateur en utilisant le logiciel SPSS (Statistical Package for Social Sciences) pour Windows version 10.0 (SPSS, Inc, Chicago, Illinois, USA).

3. RESULTATS

3.1. Caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude

La population d'étude comprenait 152 participants dont 86 hommes (56,6%) et 66 femmes (43,4%). Le sex ratio était de 1,3 homme: 1 femme. L'âge moyen des participants était de $28 \pm 7,1$ ans. La figure 1 présente la répartition des participants selon les groupes d'âge.

Les participants du niveau d'études secondaire (45,4% $n=69$) étaient plus fréquents que ceux du niveau supérieur (34,2% $n=52$) et du niveau primaire (20,4% $n=31$).

3.2. Variables cognitives

3.2.1. Distribution des variables cognitives

Les figures 2-5 présentent les différentes distributions des scores des 47 variables cognitives évaluées.

3.2.2. Valeurs de référence, seuils d'alerte et seuils de décision médicale

Le tableau 1 résume les valeurs de référence (normales), les seuils d'alerte et les seuils de décision médicale des variables du test des 15 mots de Rey.

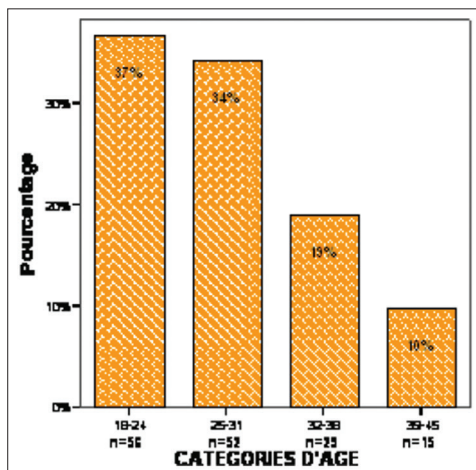


Figure 1: Répartition des participants selon les groupes d'âge

Les valeurs de référence, les seuils d'alerte et les seuils de décision médicale des variables des autres tests neuropsychologiques sont présentés dans le tableau 2.

4.2.3. Comparaison des moyennes de l'étude à celles des populations occidentales

En tenant compte de la connotation (positive ou négative) des différentes variables les moyennes de cette étude étaient moins bonnes ($p < 0,05$) que celles des populations occidentales, quant aux variables TRAILA, TRAILB, LNST (14), COWASEM, FTBDM, FTBNDM (15). Il en était de même avec les moyennes de toutes les variables relatives aux mots justes, aux mots faux, à l'exception de REY1F ($p=0,053$) et de REYRF ($p=0,076$), et aux mots doubles des 15 mots de Rey (5). Cependant, les moyennes de cette étude étaient meilleures quant à toutes les variables relatives aux mots doubles interrogatifs des 15 mots de Rey (5) et au nombre des séries réalisées au Wisconsin Card Sorting Test (variable WCSTS) (14). Les moyennes de cette étude étaient identiques à celles des populations occidentales quant au score total de la mémoire des chiffres (variable TMCT: $p=0,20$) (15), aux variables FCRC ($p=0,67$) et FCRR ($p=0,10$) de la figure complexe de Rey (16). Faute de données repérées dans la littérature, la comparaison n'a pas été faite concernant le d2 Test de l'attention, les matrices progressives de Raven et le Stroop Color and Word Test. Cependant, les valeurs des variables STROOPW ($32,9 \pm 11,1$), STROOPC ($34,8 \pm 9,5$), STROOPCW ($39,1 \pm 9,2$) et STROOPI ($52,3 \pm 8,8$) du Stroop Color and Word Test de cette étude étaient dans les limites des normes (35-65) définies par les auteurs chez des occidentaux (6). Le tableau 3 présente les comparaisons significatives des moyennes de cette étude à celles des populations occidentales aux variables des 15 mots de Rey. Les comparaisons significatives quant aux variables des autres tests neuropsychologiques figurent dans le tableau 4.

4. DISCUSSION

Cette étude a identifié les valeurs de référence (normales), les seuils d'alerte et les seuils de décision médicale des variables cognitives à partir de leurs distributions, dans une population des noirs congolais apparemment sains aux plans physique et mental. Elle a aussi comparé les moyennes des variables cognitives des noirs congolais apparemment sains à celles des occidentaux apparemment sains.

Parmi les 47 variables évaluées, les 21 variables suivantes (44,7%) présentaient une distribution normale: TRAILA, TRAILB, TMCD, TMCI, TMCT, LNST, REY1J, REY2J, REY3J, REY4J, REY5J, STROOPW, STROOPC, STROOPCW, STROOPI, D2ST, D2TC, COWAPHO, COWASEM, FTBDM et FTBNDM. Ainsi, la majorité des variables (55,3% $n=26$) présentait une distribution asymétrique: REY1F, REY2F, REY3F, REY4F, REY5F, REY1D, REY2D,

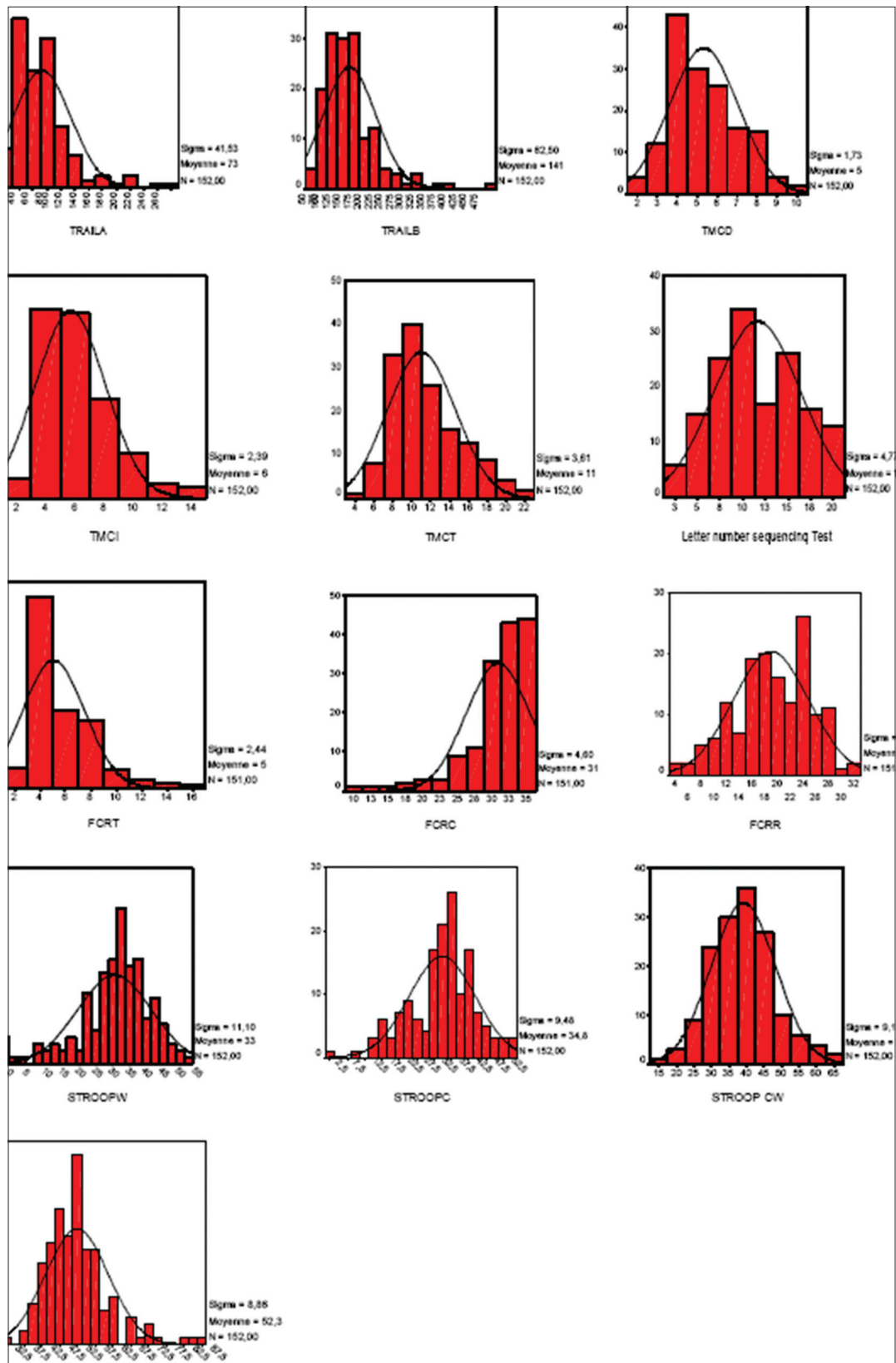


Figure 2: Distribution des scores des variables du Trail Making Test, du test de la mémoire des chiffres, du Letter-Number Sequencing Test, de la figure complexe de rey et du Stroop Color and Word Test

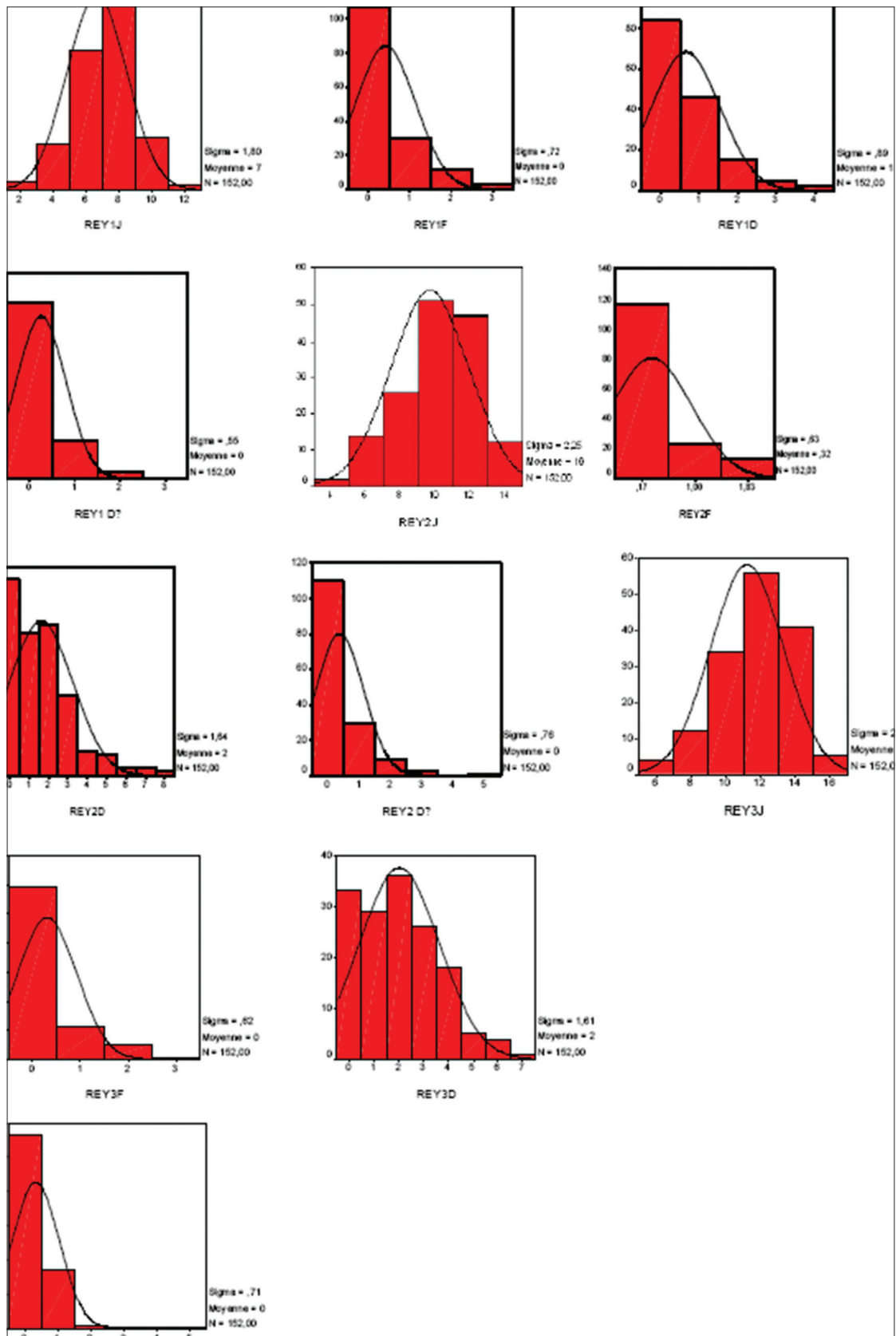


Figure 3: Distribution des scores des variables des temps 1- 3 de l'évocation immédiate des 15 mots de Rey

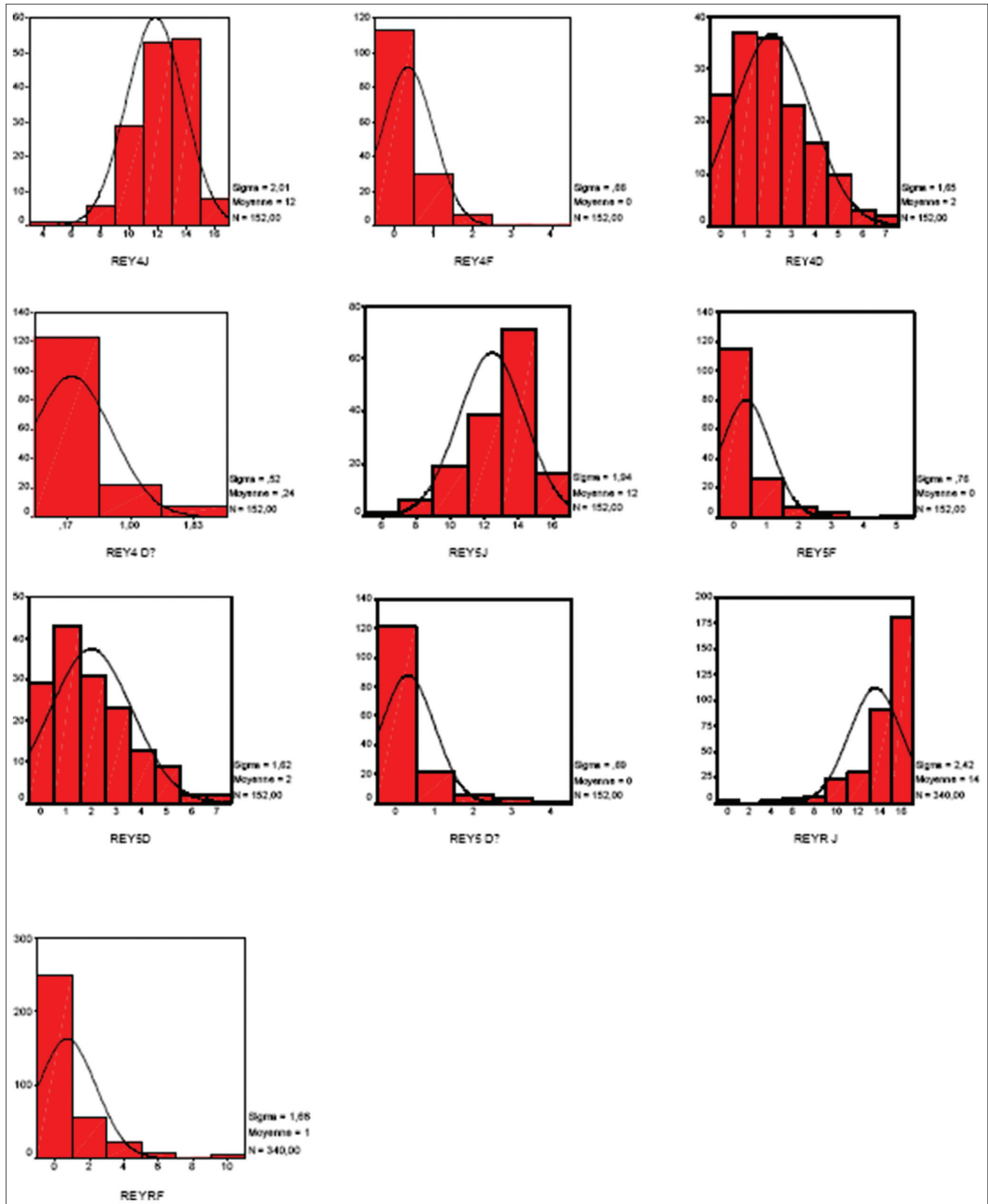


Figure 4: Distribution des scores des variables des temps 4- 5 de l'évocation immédiate et de l'étape de la reconnaissance des 15 mots de Rey

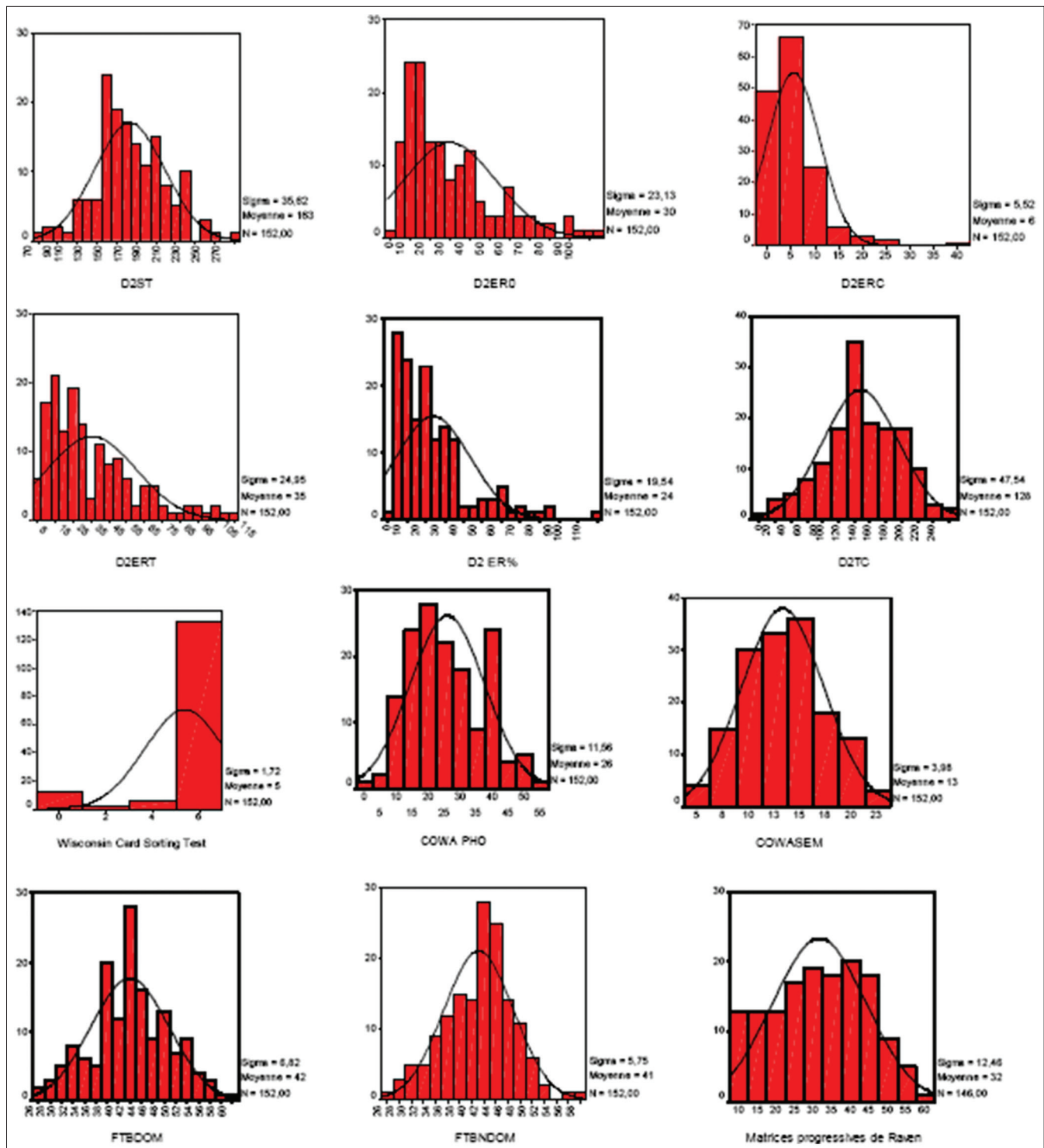


Figure 5: Distribution des scores des variables du d2 Test de l'attention, du Wisconsin Card Sorting Test, du Controlled Word Association, du Finger Tapper Board Test et des matrices progressives de Raven

REY3D, REY4D, REY5D, REY1D ?, REY2D ?, REY3D ?, REY4D ?, REY5D ?, REYRJ, REYRF, FCRT, FCRC, FCRR, D2ERO, D2ERC, D2ERT, D2ER%, WCSTS et MPR.

Les valeurs moyennes des personnes 'mentalement saines' de la presente etude etaient moins bonnes que celles des occidentaux

a la plupart des variables etudiees, dont celles a composante verbale: COWASEM (fluidite verbale semantique) et la quasi totalite des variables relatives aux 15 mots de Rey (memoire verbale). Tel n'etait pas le cas avec les variables non verbales TMCT (memoire des chiffres), FCRC et FCRR (memoire visuelle), WCSTS (fonctionnement executif).

Tableau 1: Valeurs de reference, seuils d'alerte et seuils de decision medicale des variables des 15 mots de Rey

Variables	Valeurs de reference (normales)		Seuil d'alerte	Seuil de decision
	Percentile 2,5 (IC 90%)	Percentile 97,5 (IC 90%)	Percentiles 25-75	
REY1J	2,8 (2,4-3,2)	10 (9,6-10,4)	4	2,8 (2,4-3,2)
REY1F	0 (0-0)	2,2 (2-2,3)	1	2,2 (2-2,3)
REY1D	0 (0-0)	3 (2 ,8-3,2)	1	3 (2 ,8-3,2)
REY1D ?	0 (0-0)	2 (1,9-2,1)	0	2 (1,9-2,1)
REY2J	5 (4,4-5,6)	14 (13,4-14,6)	7	5 (4,4-5,6)
REY2F	0 (0-0)	2 (1,9-2,1)	1	2 (1,9-2,1)
REY2D	0 (0-0)	6,2 (5,8-6,6)	3	6,2 (5,8-6,6)
REY2D ?	0 (0-0)	2,3 (2,1-2,5)	0	2,3 (2,1-2,5)
REY3J	6 (5,4-6,6)	15 (14,4-15,6)	8	6 (5,4-6,6)
REY3F	0 (0-0)	2 (1,9-2,1)	1	2 (1,9-2,1)
REY3D	0 (0-0)	6 (5,6-6,4)	3	6 (5,6-6,4)
REY3D ?	0 (0-0)	2,2 (2,1-2,3)	0	2,2 (2,1-2,3)
REY4J	7 (6,6-7,4)	15 (14,6-15,4)	9	7 (6,6-7,4)
REY4F	0 (0-0)	2 (1,9-2 ,1)	1	2 (1,9-2 ,1)
REY4D	0 (0-0)	6 (5,6-6,4)	3	6 (5,6-6,4)
REY4D ?	0 (0-0)	2 (1,9-2,1)	0	2 (1,9-2,1)
REY5J	7 (6,4-7,6)	15 (14,4-15,6)	10	7 (6,4-7,6)
REY5F	0 (0-0)	3 (2,9-3,1)	1	3 (2,9-3,1)
REY5D	0 (0-0)	6 (5,6-6,4)	3	6 (5,6-6,4)
REY5D ?	0 (0-0)	3 (2,9-3,1)	0	3 (2,9-3,1)
REYRJ	9,8 (9,5-10,1)	15 (14,7-15,3)	13	9,8 (9,5-10,1)
REYRF	0 (0-0)	2 (1,9-2,1)	1	2 (1,9-2,1)

Tableau 2: Valeurs de reference, seuils d'alerte et seuils de decision medicale des variables des autres tests neuropsychologiques

Variables	Valeurs de reference		Seuil d'alerte	Seuil de decision
	Percentile 2,5 (IC 90%)	Percentile 97,5 (IC 90%)	Percentiles 25-75	
TMT				
TRAIL A	23,8 (14,3-33,3)	207,3 (197,8-216,8)	94 216,5	207,3 (197,8-216,8)
TRAIL B TMC	57,8 (43,8-61,8)	315 (301-329)		315 (301-329)
TMCD TMCI	2 (1,6-2,4) 2 (1,5-2,5)	9 (8,6-9,4) 12,2 (11,7-12,7)	4 3	2 (1,6-2,4) 2 (1,5-2,5)
LNST	3 (1,9-4,1)	21 (19,1-22,1)	5	3 (1,9-4,1)
FCRR				
FCRT	2 (1,4-2,6)	11,4 (10,8-12)	7	11,4 (10,8-12)
FCRC	17,9 (16,9-18,9)	36 (35-37)	27	17,9 (16,9-18,9)
FCRR	6,4 (5-7,8)	28,6 (27,2-30)	10	6,4 (5-7,8)
SCWT				
StroopW	0,4(-2,1-2,9)	51,1 (48,6-53,6)	25	0,4(-2,1-2,9)
StroopC	14 (11,8-16,2)	52,4 (50,2-54,6)	25,3	14 (11,8-16,2)
StroopCW	21,8 (19,8-23,8)	60,2 (58,2-62,2)	31	21,8 (19,8-23,8)
Stroopl	39,7 (37,7-41,7)	76,6 (74,6-78,6)	56,4	39,7 (37,7-41,7)

(contd...)

Tableau 2: (Continued)

Variables TMT	Valeurs de reference		Seuil d'alerte	Seuil de decision
	Percentile 2,5 (IC 90%)	Percentile 97,5 (IC 90%)	Percentiles 25-75	
D2 Test				
D2ST	84,8 (76,7-92,9)	237,5 (229,4-245,6)	111,2	84,8 (76,7-92,9)
D2ERO	4,8 (0-10,1)	91,1 (85,8-96,4)	45	91,1 (85,8-96,4)
D2ERC	0 (0-1,4)	22,4 (21-23,8)	13	22,4 (21-23,8)
D2TC	22 (11-33)	217,4 (206,4-228,4)	61	22 (11-33)
D2 ER%	2,9 (0-7,4)	79,6 (75,1-84,1)	49	79,6 (75,1-84,1)
WCSTS	0 (0-0)	6 (5,6-6)	3	0 (0-0)
COWA				
COWAPHO	7,7 (5,2-10,2)	50,2 (47,7-52,7)	14	7,7 (5,2-10,2)
COWASEM	6 (5,2-6,8)	21,2 (20,4-22)	9	6 (5,2-6,8)
FTBT				
FTBDOM	27,4 (25,7-29,1)	55,2 (53,5-56,9)	30,8	27,4 (25,7-29,1)
FTBNDOM	28,2 (26,8-29,6)	51,3 (49,9-52,7)	31,6 17	28,2 (26,8-29,6) 8,7 (5,9-11,5)
MPR	8,7 (5,9-11,5)	53,3 (50,5-56,1)		

Tableau 3: Comparaison des valeurs moyennes des variables des 15 mots de Rey de l'etude a celles des populations normales occidentales

Variables	Congolais	Occidentaux	p
	N=152	N=112	
	Moy+DS	Moy	
REY1J	6,7+1,8	8,2	<0,0001
REY1D	0,6+0,9	0,2	<0,0001
REY1D?	0,3+0,7	1,8	<0,0001
REY2J	9,7+2,2	11,7	<0,0001
REY2F	0,3+0,6	0,1	<0,0001
REY2D	1,6+1,6	0,5	<0,0001
REY2D?	0,4+0,8	1,9	<0,0001
REY3J	11,2+2,1	13	<0,0001
REY3F	0,3+0,6	0	<0,0001
REY3D	2+1,6	0,7	<0,0001
REY3D?	0,3+0,7	1,5	<0,0001
REY4J	11,8+2,0	13,6	<0,0001
REY4F	0,3+0,6	0	<0,0001
REY4D	2,1+1,6	0,6	<0,0001
REY4D?	0,2+0,5	1,5	<0,0001
REY5J	12,4+1,9	14,5	<0,0001
REY5F	0,4+0,8	0	<0,0001
REY5D	1,9+1,6	0,8	<0,0001
REY5D?	0,3+0,7	1	<0,0001
REYRJ	14,4+1,3	14,7	0,012

Tableau 4: Comparaison des valeurs moyennes des variables des autres tests neuropsychologiques de cette etude a celles des populations normales occidentales

Variables	Congolais	Occidentaux	p
	N=152	N=112	
	Moy+DS	Moy	
TRAILA	72,6 41,5	28,5 11,3	<0,0001
TRAILB	141,2±62,5	79,3±41,4	<0,0001
LNST	11,6±4,8	14,4±4,9	<0,0001
WCSTS	5,4±1,7	3,0±1,6	<0,0001
COWASEM	13,3±3,9	25,4±5,7	<0,0001
FTBDOM	42±6,8	55±6,8	<0,0001
FTBNDOM	41,1±5,7	50±6,4	<0,0001

Les moins bonnes performances des congolais de cette etude pourraient s'expliquer par un handicap d'ordre culturel. Celui-ci est d'abord linguistique et s'est manifeste surtout au travers des performances relatives a la variable COWASEM a propos de laquelle, les noms d'animaux ont ete utilises comme categorie semantique. Or, dans l'entendement courant des congolais -ceux parlant lingaa en particulier-, le terme 'animal' (nyama en lingala) est plus reserve aux mammiferes quadrupedes plutot qu'aux autres categories animales telles que les oiseaux, les poissons, les insectes et les reptiles. Ainsi, lorsqu'on demande au commun des congolais d'enumerer les noms d'animaux qu'il connait, celui-ci aura tendance a se cantonner a un eventail plus limite que celui auquel un

occidental aurait recours. Conscient d cet ecueil, nous avions prevu, dans les instructions, de preciser aux participants qu'ils devaient citer les noms d'animaux, quels que soient leur taille, le milieu (eau, terre, airs) dans lequel ils vivent et leurs modes de deplacement (vol, reptation, nage, marche). Cependant, la plupart des participants sont restes cantonnees aux animaux terrestres; principalement le leopard, le lion, l'elephant, le chien, le chat et la poule (plus que le coq !).

Le handicap linguistique a aussi, sans doute, affecte les variables des 15 mots de Rey. En effet, les mots utilises comme materiel du test appartiennent a une langue etrangere le fran9ais. Or, la plupart des congolais n'apprennent le fran9ais qu'apres leurs langues vernaculaires respectives; leur langage interieur, socle de leur memoire verbale, n'est donc pas en fran9ais. Les performances des participants auraient sans doute ete meilleures si des series de mots en langues vernaculaires avaient ete utilisees a la place de la classique serie des mots fran9ais de Rey (5).

Bref, il s'est pose un probleme d'adequation culturelle de l'outil utilise pour les 15 mots de Rey, comme probablement aussi pour reevaluation de la vitesse motrice (variables FTBDOM et FTBNDOM). En effet, les pietres scores constatés dans cette etude quant a la vitesse motrice, mesuree au Finger Tapper Board, vont a l'encontre de nos attentes. Les africains en general, les congolais en particulier, devraient en principe s'illustrer par leurs aptitudes corporelles en general, motrices en particulier, compte tenu de l'importance de l'investissement corporel dans la culture africaine. Le surinvestissement du corps chez l'africain est lie a certaines pratiques educationnelles telles qu'un corps a corps mere-enfant continu et durable, l'emploi intensif de certaines techniques corporelles, comme mode de communication privilegie entre l'enfant et son entourage (17,18,19,20). La vitesse motrice de nos participants aurait sans doute ete meilleure si elle avait ete mesuree par une epreuve comme le battement du tam-tam plutot que par la frappe de la cle du 'Tapper Board'. De fait, le tam-tam est un instrument tres familier a l'africain, utilise comme moyen de communication et comme instrument musical. Par ailleurs, la musique constitue un incontestable domaine d'excellence du congolais.

Le constat de l'inadequation culturelle du materiel neuropsychologique utilise dans cette etude demontre la necessite d'elaborer des supports materiels neuropsychologiques appropries a chaque contexte culturel.

4.1. Remerciements

Les auteurs remercient infiniment le VLIR (Vlaamse Interuniversitaire Raadou Conseil Interuniversitaire Flamand), l'Universitair Centrum Sint Jozef de KORTENBERG en Belgique pour leur soutien financier et materiel sans lequel la presente etude n'aurait pas pu se realiser. Ils remercient egalement le statisticien NGE OKWE, les psychologues

NZUZI MVUMBI, PIERRE NGANDU MWAMBA et JEAN TSHIABA ainsi que l'infirmier CLEMENT MWANZA pour leur precieuse collaboration.

5. BIBLIOGRAPHIE

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 4th ed (DSM IV). Washington DC: American Psychiatric Association Press; 1994.
2. Gold JM, Harvey PD. Cognitive deficits in schizophrenia. *Schizophrenia* 1993; 16: 295-312.
3. Harvey P. (1997). Optimising cognitive function in patient with schizophrenia. Report on international meeting of experts in cognitive dysfunction in schizophrenia; 1997 Sept; Budapest. Budapest: Gardiner-Caldwell communications; 1997.
4. Ngoma MV, Mampunza MM, Joos S, Peuskens J, Vansteelandt K. Une batterie de tests pour l'evaluation neuropsychologique des psychoses fonctionnelles non affectives chez le congolais. *Annales africaines de Medecine* 2008; 2: 69- 76.
5. Rey A. L'examen clinique en psychologie. Paris: Presses universitaires de France; 1964.
6. Golden J. Stroop Color and Word Test: A manual for clinical and experimental uses. Chicago III: Stoeling Company; 1978.
7. Reitan RM, Wolfson D. The Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery. Theory and clinical interpretation. Washington: Neuropsychology Press; 1985.
8. Wechsler D. Manual for the Wechsler Memory Scale-Revised. San Antonio, Tx: The Psychological Corporation; 1987.
9. Brickenkamp R, Zillmer E. d2 Test of Attention. Translated by Emmans D. Bern: Hogref, Huber; 1998.
10. Osterrieth PA. Le test de copie d'une figure complexe. Contribution a l'etude de la perception et de la memoire. These presentee a la Faculte des lettres de l'Universite de Geneve pour obtenir le grade de Docteur en Philosophie, Mention Pédagogie. *Arch de Psychol*, 1944, 30, n° 119-120. Neuchatel, 1944, 147 p.
11. Heaton R; Wisconsin Card Sorting Manual. Psychological Assessment Resources. Florida: Odessa; 1981.
12. Benton AL, Hamsher K, Varney NR, Spreen O. Contribution to Neuropsychological Assessment. New York: Oxford University Press; 1983.
13. Raven JC. Standard Progressive Matrices. London: Lewis HK & co Ltd; 1958.
14. Keefe RSE, Goldberg TE, Harvey PD, Gold JM, Poe MP, Coughenour L. The brief assessment of cognition in schizophrenia: reliability, sensitivity, and comparison with a standard neurocognitive battery. *Schizophrenia Research* 2004; 68: 283-297.
15. Bilder RM, Goldman RS, Robinson D, Reiter G, Bell L, Bates JA, et al. Neuropsychology of first episode schizophrenia: Initial characterization and clinical correlates. *American Journal of Psychiatry* 2000; 157: 549-559.
16. Verdoux H, Magnin E, Bourgeois M. Neuroleptic effects on neuropsychological test performance in schizophrenia. *Schizophrenia Research* 1995; 14: 133 -9.
17. Le Guerinel N. Le langage du corpschez l'Africain. *Psychopathologie africaine* 1971; 7: 1357.
18. Rabin J. L'enfant du lignage. Du sevrage a la classe d'age chez les Wolof du Senegal. Paris: Payot; 1979.
19. Collignon R. Expression corporelle et milieu culturel. *Revue du praticien* 1982; 32: 937-944.
20. Ngoma M, Pierloot R. Les manifestations hysteriques en Afrique Noire. Une etude-pilote menee au CNPP Kinshasa. Tableau 1 Valeurs de reference, seuils d'alerte et seuils de decision medicale des variables des 15 mots de Rey

ORIGINAL ARTILCE

LES TROUBLES COGNITIFS DES PSYCHOSES FONCTIONNELLES NON AFFECTIVES CHEZ LE CONGOLAIS

Ngoma Malanda Valdo¹, Longo-Mbenza Benjamin², Mampunza M.M¹, Peuskens J³, Vansteelandt K³, Joos S.F³

¹Universite de Kinshasa, Faculte de Medecine, Departement de Psychiatrie B.P. 825 Kinshasa XI, ²Champion Research Professor, Faculty of Health Sciences, Walter Sisulu University, Mthatha, South Africa, ³Katholieke Universiteit te Leuven (KUL), Universitair Centrum St Jozef de Kortenberg

Corresponding Authors: Longo-Mbenza Benjamin, MD, PhD, DSc, E-mail: longombenza@yahoo.fr

Submitted: May 2016, **Accepted:** April 2017

RESUME

Contexte: La schizophrénie, le trouble schizophréniforme (TSF) et le trouble psychotique bref (TPB) sont les principales psychoses fonctionnelles non affectives (PFNA) de la 4e édition du Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder (DSM IV). Les troubles cognitifs sont largement explorés dans la schizophrénie dont ils constituent un phénomène nucléaire. Il existe à ce jour peu de publications sur les troubles cognitifs des PFNA en milieu congolais. La présente étude définit le profil des troubles cognitifs des PFNA chez le congolais. **Population et méthodes:** Cent quatre vingt-huit patients atteints de PFNA (70 schizophrénies, 50 cas de TSF, 68 cas de TPB) et 152 témoins noirs congolais constituent la population d'étude. Les paramètres d'intérêt sont les caractéristiques sociodémographiques et les scores à une batterie neuropsychologique de large portée. Le test - t de Student et le Chi carré de Pearson sont utilisés pour comparer les caractéristiques sociodémographiques des 2 groupes de participants. L'analyse discriminante et l'analyse à composantes principales sont les principales méthodes du traitement statistique des variables cognitives (neuropsychologiques). **Resultats:** Le groupe des patients se distingue des témoins par une prépondérance du sexe féminin ($p=0,023$), un plus bas niveau d'instruction ($p<0,0001$) et de plus mauvais scores sur 38 (80,8%) des 47 variables cognitives étudiées. L'analyse discriminante des patients et des témoins est très concluante ($p<0,0001$). Le risque d'erreur totale n'est que de 0,3%. Le test des 15 mots de Rey comprend le tiers des variables discriminantes et explique à lui seul 33% de la variance totale. **Conclusions:** Les patients congolais atteints de psychoses fonctionnelles non affectives présentent un déficit cognitif diffus. Les 15 mots de Rey sont un test fondamental dans l'exploration neuropsychologique des psychoses fonctionnelles non affectives chez le congolais.

Mots clés: Cognitif, Psychoses fonctionnelles non affectives, RD Congo

1. INTRODUCTION

De nombreux auteurs s'intéressent aux troubles cognitifs de la schizophrénie (SCHI) (1,2,3,4). Certains considèrent même les troubles cognitifs comme un phénomène nucléaire de cette affection (2,3,4,5).

L'importance des troubles cognitifs dans la schizophrénie tient à leur fréquence (40 à 90% des schizophrénies) (1,6). Par ailleurs, ils permettent de prédire le risque de cette grave affection (2,7,8,9), de même que son évolution chronique (9,10,11) et son pronostic socio-occupationnel (1,3, 8,12,13).

Le trouble schizophréniforme (TSF) et le trouble psychotique bref (TPB) sont des psychoses fonctionnelles non affectives (PFNA), à l'instar de la schizophrénie (14). Cependant, ils sont, à ce jour, peu explorés du point de vue cognitif. L'absence des publications relatives aux troubles cognitifs des PFNA dans le contexte culturel congolais justifie la présente étude. Son

Access this article online

Website: <http://www.satapublishers.com>

DOI: 10.18644/jiresh-biotech.0000041

E-ISSN: 2413-7669 (Online)

objectif est de determiner les differences des caracteristiques sociodemographiques et cognitives entre les patients souffrant de psychoses fonctionnelles non affectives et des temoins; le but etant de definir le profil des troubles cognitifs desdits patients.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Nature et population d'etude

Cette etude observationnelle a visee comparative et analytique (cas-temonis) a ete realisee du 15/12/1998 au 14/3/2005. Le CENTRE NEURO- PSYCHOPATHOLOGIQUE (CNPP) de l'Universite de KINSHASA et le CENTRE de SANTE MENTALE (CSM) 'TELEMA' des Sreurs Hospitalieres du Sacre Creur de Jesus, a KINSHASA lui ont servi de cadre.

La population cible etait constituee de patients noirs congolais souffrant de psychoses fonctionnelles non affectives, admis de maniere consecutive dans le cadre et pendant la periode de l'etude. Un echantillon aleatoire de participants apparemment normaux aux plans somatique et mental a servi de groupe de comparaison (temoins).

Criteres d'inclusion

Ont ete retenus comme cas de la population d'etude, les patients de la population cible repondant aux criteres suivants:

- etre age de 18 a 45 ans;
- avoir un niveau de comprehension acceptable du fran9ais au test des 15 mots de Rey (15);
- avoir une vue permettant de reconnaitre les couleurs 'rouge', 'verte', 'bleue' et de lire aussi les mots au test de Stroop (16);
- presenter son premier episode psychotique lors de la presente etude, pour besoin d'homogeneite.

Criteres d'exclusion

La presente etude a exclu les patients caracterises de la maniere suivante:

- une histoire personnelle de meningo-encephalite, d'affection vasculaire cerebrale, de retard mental, de processus expansif intracranien et de traumatisme cranio-cerebral avec perte de conscience;
- abus et/ou dependance a l'alcool et/ou aux autres substances psycho-actives;
- des affections generales susceptibles de generer des hallucination et des idees delirantes: diabete sucre, affections thyroi'diennes, lupus erythemateux dissemine, sclerodermie, endocardite infectieuse, insuffisance hepatique, insuffisance renale, infection au VIH/SIDA;
- appartenance a des professions familiares aux tests neuropsychologiques (psychologues, psychiatres, gestionnaires du travail);
- une histoire familiale de troubles affectifs et/ou de schizophrénie.

Les memes criteres d'exclusion ont ete appliques aux temoins.

Questions d'ethique

La conception de cette etude a respecte toutes les recommandations de la declaration d'Helsinki II et d'ethique de recherche biomédicale. L'etude a ete realisee apres acceptation du projet par le comite scientifique de l'Universitaire Centrum Sint Jozef de Kortenberg (Leuven, Belgique) et du comite local d'ethique de la faculte de medecine de l'Universite de Kinshasa. Le consentement eclaire des participants a aussi ete obtenu avant l'inclusion dans l'etude.

L'ideal aurait ete de ne pas traiter les patients avant leurs explorations neuropsychologique et clinique. Mais pour des raisons d'ordre ethique, cette condition n'a pas ete appliquee aux patients dont l'etat clinique necessitait l'instauration immediate du traitement. Ainsi, 158 (84%) patients etaient deja sous traitement neuroleptique, dont 30 (16%) seulement depuis plus d'un mois. Parmi les patients sous neuroleptiques, 154 ne prenaient que des neuroleptiques conventionnels, 4 recevaient une combinaison des neuroleptiques conventionnels et atypiques, 5 prenaient des antidepresseurs en plus des neuroleptiques. Trente (16%) patients seulement n'avaient pas encore pris de medicaments psychotropes.

Collecte des donnees

Les donnees sociodemographiques ont ete obtenues grace a un questionnaire structure et administre de maniere standardisee a tous les participants et a leurs accompagnants.

La batterie neuropsychologique utilisee comprenait les tests suivants (n=11 tests avec 47 variables):

- le Trail Making Test de Halstead-Reitan (17) evaluant les fonction 'balayage visuel' et attention. Ce test comprend deux parties: A et B. Dans la partie A, les participants ont ete instruits de relier avec des lignes, le plus rapidement possible et dans l'ordre croissant, les chiffres numerates de 1 a 25 et eparpilles pele-mele sur une feuille de papier. Dans la partie B, les participants ont ete instruits de relier avec des lignes, le plus rapidement possible et alternativement des chiffres numerates de 1 a 13, dans l'ordre croissant et les lettres de l'alphabet allant de A a L, selon leur ordre alphabetique; les chiffres et les lettres etant disposes pele-mele sur une feuille de papier. Les scores correspondant au temps en secondes mis par les patients pour executer respectivement la partie A (TRAILA) et la partie B (TRAILB) n'ont pas ete additionnes;
- le test de la memoire des chiffres (18), une composante de l'echelle de memoire de Wechsler. Ce test comprend deux volets constitues chacun de 14 items faits de series de chiffres. Au premier volet, les participants ont ete instruits de repeter dans le meme ordre les chiffres lus par l'examineur; l'ordre inverse etant de mise au

deuxieme volet. Le nombre d'items correctement repetes correspondait a un score. Les scores TMCD, TMCI et TMCT ont ete respectivement attribues a chaque patient pour le premier volet, le second et l'ensemble de 2 volets; le Letter Number Sequencing Test (18), une autre composante de l'echelle de memoire de Wechsler, évaluant la memoire operationnelle. Ce test est compose de 21 items representant des sequences de plus en plus longues des chiffres et des lettres disposes pele-mele. Les participants ont ete instruits de repeter les chiffres dans l'ordre croissant ensuite les lettres dans l'ordre alphabetique prealablement lus par l'examinateur. La cotation des scores a ete basee sur le nombre d'items correctement repetes parmi tous les 21 items du test (score LNST);

- le Stroop Color and Word Test (16) mesurant les capacites d'abstraction et de formation des concepts, la flexibilite cognitive, l'attention, la creativite et la resistance a l'interference des stimuli exterieurs. Dans la premiere partie du test, les participants ont ete instruits de lire le plus rapidement possible les mots 'rouge', 'vert' et 'bleu' disposes pele-mele et ecrits en noir sur une page de papier contenant 5 colonnes de 20 items chacune. Dans la deuxieme partie du test, les participants ont ete instruits de nommer le plus rapidement possible, sur une seconde page, la couleur (soit rouge, soit verte, soit bleue) des stimuli symbolises par 'XXXX' imprimes pele-mele en 5 colonnes de 20 items chacune. Dans la troisieme partie du test, les participants ont ete convies a nommer, sur une troisieme page, la couleur d'impression respective des mots 'rouge', 'vert' et 'bleu'; le mot 'rouge' etant imprime en couleur verte ou en couleur bleue, mais jamais en couleur rouge; le mot 'vert' etant imprime en couleur rouge ou en couleur bleue, mais jamais en couleur verte; le mot 'bleu' etant imprime en couleur rouge ou en couleur verte, mais jamais en couleur bleue. Les mots etaient imprimes pele-mele en 5 colonnes de 20 items chacune. Le temps devolu a la realisation de chaque partie du test etait de 45 secondes. Trois scores fondamentaux ont ete obtenus selon le nombre des mots correctement lus a la premiere partie du test (STROOPW), le nombre des couleurs correctement nommees a la deuxieme partie (STROOPC) et la couleur correcte a partir de la combinaison mot-couleur a la troisieme partie du test (STROOPCW). Un score derive dit d'interference (STROOPI) a ete calcule a partir de la formule suivante: $\text{Interference} = \text{CW} - \text{CW}'$ ou $\text{CW}' = \text{WXC} / \text{W} + \text{C}$;
- les 15 mots de REY (15) évaluant la memoire verbale en deux etapes. La premiere etape se referait a revocation immediate en cinq temps. A chaque temps, l'examinateur lisait la serie des 15 mots suivants: tambour, rideau, ceinture, cafe, ecole, parent, soleil, jardin, casquette, paysan, moustache, dindon, couleur, maison, riviere. Il demandait ensuite aux participants de reproduire,

en 60 secondes au premier temps et en 90 secondes a chacun des quatre temps ulterieurs, les mots qu'ils avaient retenus. L'examinateur notait tous les mots, exacts et faux confondus, repetes par les participants. Les mots exacts repetes plus d'une fois sans hesitation etaient consideres comme mots doubles, contrairement aux mots doubles interrogatifs indiquant les mots exacts reproduits plus d'une fois avec hesitation. Pour le besoin de la presente etude, seuls les scores des mots exacts (REY1-5J), des mots faux (REY1-5F), des mots doubles (REY1-5D) et des mots doubles interrogatifs (REY1-5D ?) a chacun des cinq temps ont ete utilises. Mais de maniere classique, la cotation tient aussi compte de la sommation (score total) respective des mots exacts, des mots faux, des mots doubles et des mots doubles interrogatifs aux cinq temps. A la seconde etape, de la reconnaissance (recognition en anglais), les participants ont ete instruits de dire 'hop' a chaque fois qu'ils reconnaissaient l'un des quinze mots de la serie susmentionnees au cours d'une histoire pre codifiee et lue par l'examinateur. L'examinateur obtenait un score relatif au decompte des mots exactement reconnus (REYRJ) et un deuxieme, relatif au decompte des mots faussement reconnus (REYRF);

- le d2 Test of Attention de Brickenkamp (19) mesurant l'attention soutenue. Les participants ont eu comme tache de biffer le plus grand nombre possible de lettres d avec deux guillemets (lettre cible). Les lettres pour distraire les participants etaient les d avec moins ou plus de deux guillemets et les p avec 1-4 guillemets. Les differentes lettres figuraient sur 14 lignes de 47 lettres chacune. Les participants disposaient de 20 secondes pour biffer les lettres cibles sur chaque ligne. Les scores fondamentaux obtenus etaient les suivants:
 - le score de rang total (D2ST) representant l'ensemble des lettres barrees, erreurs comprises;
 - le score des erreurs par omission (D2ERO) representant le nombre total de lettres cibles oubliees d'etre barrees;
 - le score des erreurs par commission (addition) (D2ERC) representant le nombre total des lettres de distraction barrees;
 - le score total des erreurs (D2ERT)= score des erreurs par omission + score des erreurs par commission.

Deux scores derives ont ete calcules a partir des scores fondamentaux:

- le score des lettres correctement barrees (D2TC)= score de rang total - score total des erreurs;
- le % des erreurs (D2ER%)= $\text{score total des erreurs} \times 100 / \text{score de rang total}$;
- la figure complexe de Rey (15) évaluant simultanement la memoire visuelle, l'organisation spatiale, le controle visuomoteur et l'attention. Apres presentation d'une figure typique codifiee par

Rey, comme support materiel, les participants ont ete evalues en deux temps. La premiere etape du test concernait la copie du modele ou figure (organisation spatiale, controle visuomoteur, attention). La deuxieme etape etait relative a la reproduction du modele par creur (memoire). Les deux etapes etaient separees par une pause de 3 minutes consacree a un entretien entre l'examineur et les participants.

La cotation de la premiere etape du test a porte sur le temps en secondes mis pour realiser la copie (score FCRT) et la richesse de la copie (score FCRC). La richesse de la copie etait evaluee en reference aux 18 elements (formes geometriques, objets, dessins) distingues par Osterrieth (20). La cotation de la deuxieme etape n'etait basee que sur la richesse de la figure reproduite par creur (score FCRR); richesse evaluee de la meme maniere qu'a l'etape de la copie de la figure;

- le Wisconsin Card Sorting Test (21) évaluant les capacités d'abstraction et de formation des concepts ainsi que la flexibilité cognitive. Le test consistait à demander aux participants de classer correctement quatre paquets de 64 cartes dites de réponse en se référant à l'une des quatre cartes 'stimulus'. Les caractéristiques des cartes stimulus étaient la couleur (jaune, rouge, bleue et verte), la forme ou la nature des symboles (cercle, étoile, croix et triangle) et le nombre (de un à quatre) des symboles. Les participants n'étaient pas au courant des caractéristiques de référence à chaque étape du test; il leur appartenait de le découvrir à partir du jugement de l'examineur portée sur la carte précédente (carte correctement classée vs. mal classée). Le critère de jugement changeait, à l'insu des participants, après classement correct de dix cartes successives. Deux cycles de classification des cartes comprenant trois étapes successives (classement selon la couleur, classement selon la forme et classement selon le nombre des symboles) ont été prédéterminés. Mais, le test était aussi considéré achevé lorsque les participants épuisaient les 64 premières cartes de réponse sans réaliser le critère de dix réponses correctes.

Parmi plusieurs scores recommandés pour le WCST (21), seul le nombre des séries (de zéro à six) (score WCSTS) a été exploité dans la présente étude;

- le Controlled Oral Word Association de Benton (22) mesurant la fluidité verbale (fluidité phonétique et la fluidité sémantique). La fluidité phonétique a été explorée en utilisant les lettres 'F', 'A' et 'S' comme initiales des mots. Les participants étaient instruits d'énumérer en une minute le plus de mots possible commençant par chacune de ces lettres, les noms propres étant exclus. Le score de la fluidité phonétique (COWAPHO) était le nombre total des mots énumérés par les participants.

La fluidité sémantique consistait en l'énumération du plus grand nombre des noms d'animaux en une minute. Le score

de la fluidité sémantique (COWASEM) était le nombre des noms d'animaux cités par les participants;

- le Finger Tapper Board mesurant la vitesse motrice a été évaluée par le test FTB (17), avec comme support matériel une cle tapante couplée à un compteur contenu dans un panneau en bois. Les participants ont été instruits de taper le plus vite possible sur la cle respectivement avec leur index de la main dominante et leur index de la main non dominante; les coups étant enregistrés par le compteur. Cinq essais de 10 secondes ont été réalisés par chaque main. Le score a été obtenu pour chaque main en la valeur moyenne des coups réalisés (FTBDOM pour la main dominante, FTBNDOM pour la main non dominante).
- les matrices progressives de Raven (23) mesurant l'intelligence générale non verbale. Ce test comprend 12 planches comprenant chacune un grand modèle sur la partie supérieure et 6 à 8 petits modèles sur la partie inférieure. Les participants étaient instruits de combler le vide se trouvant sur le grand modèle par le petit modèle approprié (seule réponse exacte). Le score était le nombre d'items (planches) corrects accomplis (MPR).

Diagnostic des psychoses fonctionnelles non affectives

Un infirmier neuropsychiatrique était chargé de recruter en première intention les patients présentant les symptômes des psychoses fonctionnelles non affectives. Le diagnostic de ces psychoses était confirmé par le coordonnateur de la recherche (Ng M). Il était étayé par les données anamnestiques, les signes cliniques, les résultats des analyses de biologie clinique (vitesse de sédimentation, numération des globules blancs, goutte épaisse, formule leucocytaire, glycémie, dosage de l'urée et de la créatinine sanguines, sérologie VIH, recherche des protéines dans les urines), le protocole de l'électroencéphalogramme, les données concernant le fonctionnement psychosocial et occupationnel.

Les entités nosologiques desdites psychoses étaient: la schizophrénie, le trouble schizophréniforme et le trouble psychotique bref. Leur diagnostic était basé sur les critères DSM IV (14) et pouvait déjà être posé chez certains patients à l'issue de la première évaluation clinique et paraclinique.

Tous les patients sélectionnés ne totalisant pas une durée de l'affection d'un mois lors de cette première évaluation ne pouvaient pas encore se faire attribuer un diagnostic. Ils étaient revus pour une seconde évaluation clinique au trentième jour de leur affection. Le diagnostic de trouble psychotique bref était reconnu à ceux d'entre eux qui étaient complètement stabilisés à ce moment. Les autres patients étaient revus pour une nouvelle évaluation clinique six mois après le début de leur affection, avant de se faire attribuer un diagnostic: celui de trouble schizophréniforme ou de schizophrénie, selon qu'ils étaient complètement stabilisés ou pas.

Definitions operationnelles

Etait considere comme debut de l'affection, le moment ou l'entourage familial du patient avait constate les premieres alterations comportementales chez ce dernier.

Niveau d'etudes

Le niveau d'instruction bas a ete defini par l'ensemble des niveaux d'etudes primaire et secondaire vs le niveau d'instruction eleve defini par le niveau d'etudes superieur.

Interpretation psychotechnique de la performance aux variables cognitives

Pour les variables a connotation positive, la meilleure performance etait definie par les valeurs les plus elevees (plus c'est eleve, plus c'est bon) des 24 variables cognitives suivantes: REY1J, REY2J, REY3J, REY4J, REY5J, REYRJ, TMCD, TMCI, TMCT, LNST, FCRC, FCRR, STROOPW, STROOPC, STROOPCW, STROOPI, D2ST, D2TC, WCSTS, COWAPHO, COWASEM, FTBDOM, FTBNDOM et MPR. Pour ces variables, l'anomalie etait definie par la baisse de la valeur de la variable.

Pour les variables a connotation negative, la meilleure performance etait definie par les valeurs les plus basses (plus c'est bas, plus c'est bon) des 23, variables cognitives suivantes: RE1F, REY2F, REY3F, REY4F, REY5F, REY1D, REY2D, REY3D, REY4D, REY5D, REY1D ?, REY2D ?, REY3D ?, REY4D ?, REY5D ?, REYRF, FCRT, TRAILA, TRAILB, D2ERO, D2ERC, D2ERT et D2ER%. Pour ces variables, l'anomalie etait definie par la hausse de la valeur de la variable.

Analyses statistiques

Les donnees de cette etude ont ete saisies et analysees par micro-ordinateur.

Les donnees quantitatives etaient presentees sous forme de moyennes $\pm$ ecart type (ET). Les donnees qualitatives etaient presentees sous forme des proportions (%).

Le test - t de Student ou le test U de Man Whitney en cas de necessite ont ete utilises pour comparer les moyennes des parametres de l'etude entre le groupe des patients et celui des temoins.

Le test de Chi carre de Pearson a servi a comparer les proportions avec application du test exact de Fischer.

L'analyse a composantes principales a permis de reduire la dimensionnalite des variables cognitives aux principaux facteurs d'interpretation entre variables. Les criteres d'extraction des facteurs etait la valeur propre >1 , selon la recommandation de Kaiser. La methode d'extraction des facteurs etait 'la methode a composantes principales'. Le

nombre d'iterations pour que le processus d'extraction converge etait fixe par default a 25. La valeur du critere de convergence pour l'extraction etait egale a 0,001. La procedure de rotation des facteurs etait la rotation orthogonale selon la methode Varimax. Les variables dont le coefficient avait une valeur absolue $<0,5$ (faible) etaient supprimees du tableau des structures et des coordonnees factorielles.

L'analyse discriminante etait choisie comme modele ideal pour identifier l'impact determinant des variables cognitives pour classer correctement les patients et les temoins. L'analyse discriminante etait effectuee en deux etapes, la premiere pour valider la classification faite en separant les 2 groupes (patients et temoins) et la deuxieme et derniere, pour bien classer les individus mal classes. Une equation mathematique etait retenue a la fin de l'analyse pour predire le groupe auquel appartenait un individu ayant des valeurs connues des variables retenues dans le modele. La comparaison des groupes apres discrimination et relative aux variables cognitives a recouru au test- t de Student. Les variables composites TMCD et D2ERT n'ont pas ete prises en compte dans l'analyse discriminante.

L'analyse des covariances a ete utilisee pour evaluer l'effet majeur des variables sociodemographiques (age, sexe et niveau d'etudes) sur les variables cognitives.

La valeur de $p < 0,05$ etait consideree comme seuil de significativite statistique.

Toutes les analyses ont ete realisees en utilisant le logiciel SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows version 10.0 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA).

RESULTATS

Caracteristiques sociodemographiques de la population d'etude

La population d'etude comprenait 188 patients (70 schizophrenes, 50 cas de TSF, 68 cas de TPB) et 152 temoins. Le sex ratio etait de 1 homme: 1 femme (173 hommes contre 167 femmes) dans la population d'etude. Cependant, il variait de maniere inegale ($p=0,023$) entre les patients et les temoins: tendance a une surrepresentation feminine (102 femmes contre 86 hommes; sex ratio 1,2 femme: 1 homme) chez les patients et a une predominance masculine (87 hommes contre 65 femmes; sex ratio 1,3 homme: 1 femme) chez les temoins.

L'age moyen de cette population d'etude etait de 28 ± 7 ans (extremes 18 ans et 45 ans). L'age moyen des patients ($27,7 \pm 6,9$ ans) etait similaire ($p=0,570$) a celui des temoins ($28 \pm 7,1$ ans).

Le niveau d'etudes secondaire etait le plus frequemment rapporte aussi bien chez les patients (6,4% pour primaire, 77,7% pour

secondaire et 16% pour supérieur) que chez les témoins (20,4% pour primaire, 45,4% pour secondaire et 34,2% pour supérieur).

Mais en considérant deux niveaux d'instruction, le niveau bas était plus fréquent ($p < 0,0001$) chez les patients ($n=158$ soit 84%) que chez les témoins ($n=100$ soit 65,8%).

Variables cognitives

Comparaison des scores des patients et des témoins

Au test des 15 mots de Rey, le groupe de contrôle avait présenté des scores significativement plus élevés que ceux des patients, concernant tous les mots justes, de connotation positive. Il avait, par contre, affiché des scores significativement plus bas aux variables de connotation négative suivantes: tous les mots faux et les mots doubles à certains temps de revocation immédiate (Tableau 1).

Concernant les autres tests neuropsychologiques, les patients ont obtenu des scores plus élevés ($p < 0,05$) aux variables de connotation négative suivantes: TRAILA, TRAILB, FCRT, D2ERO, D2ERC, D2ERT, D2ER% (Tableau 2). Cependant, ils ont obtenu des scores plus bas ($p < 0,05$) aux variables de connotation positive suivantes: TMCD, TMCI, TMCT, LNST, FCRC, FCRR, STROOPW, STROOPC, STROOPCW, D2ST, D2TC, WCSTS, COWAPHO, COWASEM, FTBDOM, FTBNDOM et MPR (Tableau 2). Leurs scores étaient identiques à ceux des témoins, quant aux autres variables cognitives (résultats non présentés).

Comparaison des scores des patients traités et non traités

Les patients traités aux neuroleptiques et ceux non traités étaient comparables ($p > 0,05$) quant aux valeurs moyennes de la majorité des variables cognitives (résultats non présentés).

Comme il fallait s'y attendre, les patients traités présentaient des valeurs moyennes plus perturbées ($p < 0,05$) à certaines variables; tel était le cas pour les variables FCRC, REY2D, REYD3, REY4D, LNST, D2ST, D2TC, COWAPHO et COWASEM (Tableau 3).

Analyse factorielle à composantes principales (ACP)

L'ACP basée sur les variables cognitives a permis d'isoler 11 facteurs avec valeur propre respective supérieure à 1 et après rotation (Tableau 4).

La signification de chaque facteur de l'ACP est donnée selon l'ordre décroissant de la variance respectivement expliquée:

- facteur 1: mots exacts au test des 15 mots de Rey;
- facteur 2: vitesse d'exécution des tâches mentales;
- facteur 3: mots faux au test des 15 mots de Rey;
- facteur 4: mots doubles au test des 15 mots de Rey;
- facteur 5: fluidité verbale, intelligence générale pratique;
- facteur 6: attention;
- facteur 7: vitesse motrice;
- facteur 8: mots doubles interrogatifs au test des 15 mots de Rey;

Tableau 1: Scores aux 15 mots de Rey des patients et du groupe de contrôle*

Variables cognitives	Population n=340	Patients n=188	Contrôle n=152	p
	Moyenne±DS	Moyenne±DS	Moyenne±DS	
REY1J	5,6±2	4,9±1,7	5,3±1,7	<0,0001
REY1F	0,6±1,7	0,8±1,2	0,4±0,7	<0,0001
REY1D	0,8±1	0,9±1,1	0,6±0,9	0,03
REY2J	8,4±2,5	7,4±2,2	9,7±2,2	<0,0001
REY2F	0,7±1,4	0,9±1,7	0,3±0,6	<0,0001
REY3J	9,9±2,8	8,7±2,7	11,2±2,1	<0,0001
REY3F	0,6±1,1	0,8±1,4	0,3±0,6	<0,0001
REY4J	10,5±2,7	9,5±2,7	11,8±2,0	<0,0001
REY4F	0,6±1,2	0,8±1,5	0,3±0,6	<0,0001
REY5J	11,1±2,7	10,0±2,8	12,4±1,9	<0,0001
REY5F	0,6±1,4	0,9±1,7	0,4±0,8	<0,0001
REY5D	0,2±0,6	2,7±2,1	1,9±1,6	<0,0001
REYRJ	13,5±2,4	12,8±2,8	14,4±1,3	<0,0001
REYRF	0,7±1,7	1,2±2,0	0,1±0,5	<0,0001

*Seules les variables avec différences significatives sont reprises dans ce tableau

Tableau 2: Scores des patients et du groupe de controle aux autres tests neuropsychologiques

Variables	Population n=340	Patients n=188	Controle n=152	p
	Moyenne±DS	Moyenne±DS	Moyenne±DS	
TRAIL A	80,1±42,1	86,2±41,7	72,6±41,5	<0,0001
TRAIL B	173,1±78,2	198,9±80,2	141,2±62,5	<0,0001
TMCD	5,1±1,7	4,9±1,7	5,3±1,7	0,04
TMCI	4,8±2,1	4,0±1,4	5,7±2,4	<0,0001
TMCT	9,9±3,2	8,9±2,5	11,0±3,6	<0,0001
LNST	8,6±4,6	6,2±2,5	11,6±4,8	<0,0001
FCRT	5,7±2,8	6,2±3,0	5,0±2,4	<0,0001
FCRC	29,2±5,8	27,9±6,4	30,8±4,6	<0,0001
FCRR	15,2±6,8	12,2±6,0	18,9±5,9	<0,0001
D2ERO	33,5±28,5	36,4±31,9	29,9±23,1	0,03
D2ERC	10,6±15,1	14,8±18,7	5,5±5,5	<0,0001
D2ERT	44,1±36,4	51,2±42,3	35,4±24,9	<0,0001
D2 ER%	35,3±32,5	44,5±37,6	23,8±19,5	<0,0001
D2ST	139,9±39,4	121,1±31,6	163,2±35,6	<0,0001
D2TC	95,8±56,4	69,9±49,3	127,7±47,5	<0,0001
StroopW	30,7±9,9	28,8±8,6	32,9±11,1	<0,0001
StroopC	31,8±1,7	29,4±7,5	34,8±9,5	<0,0001
StroopCW	37,2±8,5	35,6±7,7	39,1±9,2	0,03
WCSTS	4,4±2,3	3,6±2,4	5,4±1,7	<0,0001
COWAPHO	21,9±10,9	18,6±9,1	25,9±11,6	<0,0001
COWASEM	11,7±3,9	10,5±3,3	13,3±3,9	<0,0001
FTBDOM	37,1±8,3	33,2±7,2	42,0±6,8	<0,0001
FTBNDOM	37,1±7,5	33,7±7,2	41,1±5,7	<0,0001
MPR	26,2±11,5	22±8,7	31,6±12,5	<0,0001

*Seules les variables avec differences significatives sont reprises dans ce tableau

Tableau 3: Scores neuropsychologiques des patients traites et non traites*

Variables	Patients traites n=158	Patients non traites n=30	p
	Moyenne±DS	Moyenne±DS	
FCRC	27,2±6,5	31,3±4	<0,0001
REY2D	2,1±1,9	0,9±1,1	0,002
REY3D	2,4±2	1,6±1,6	0,026
REY4D	2,7±2,4	1,7±1,6	0,004
LNST	6±2,4	7,3±2,8	0,01
D2ST	118,4±31,7	135,2±27,6	0,008
D2TC	65,6±48,4	92,3±48,9	0,006
COWAPHO	18±8,8	21,8±9,7	0,038
COWASEM	10,1±3,1	12,2±4	0,001

*Seules les variables avec differences significatives sont reprises dans ce tableau

- facteur 9: resistance au phenomene d'interference (fonctionnement executif);
- facteur 10: memoire des chiffres;
- facteur 11: mots doubles interrogatif au premier temps de revocation immediate des 15 mots de Rey.

La figure 1 decrit la valeur propre et la variance expliquee de tous les facteurs (composantes). L'ensemble des 11 facteurs retenus expliquant 67% de la variance totale. Le facteur 1 relatif aux mots exacts du test des 15 mots de Rey expliqua a lui tout seul pres de 25% de la variance totale. Parmi les 11 facteurs retenus, cinq (facteurs 1, 3, 5, 8 et 11) etaient relatifs au test des 15 mots de Rey et expliquaient 33% de la variance totale.

Analyse discriminante

L'analyse discriminante des deux groupes (patients et temoins) basee sur les variables cognitives etait concluante ($p<0,0001$) aux 2 etapes de la discrimination. La probabilite

Tableau 4: Matrice des composantes apres rotation, chez les patients et les temoins

Variables	Composantes										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
REY3J	0.807										
REY4J	0.804										
REY2J	0.804										
REY2J	0.804										
REY5J	0.801										
REY1J	0.725										
REYRJ	0.625										
WCSTS											
LNST											
TRAILA											
		0.749									
STROOPW		0.711									
FCRT		0.635									
STROOPC		0.624									
TRAILB		0.617									
FCRC											
REY3F			0.816								
REY4F			0.804								
REY5F			0.764								
REY2F			0.742								
REY1F			0.691								
REYRF											
REY4D				0.820							
REY3D				0.792							
REY5D				0.774							
REY2D				0.719							
REY1D				0.563							
D2ST					0.783						
COWASEM					0.690						
COWAPHON					0.595						
MPR					0.503						
D2ERO						0.918					
D2TC					0.501	0.764					
D2ERC						0.524					
FTBNDOM							0.757				
FTBDOM							0.711				
FCRR											
REYD2 ?								0.728			
REY3D ?								0.704			
REY5D ?								0.672			
REY4D ?								0.625			

(Contd...)

Tableau 4: (Continued)

Variables	Composantes										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
STROOPI									0.918		
STROOPCW									0.704		
TMCD										0.773	
TMCi										0.564	
REY1D ?											0.802

Tableau 5: Classement des participants apres discrimination des patients etdes temoins

Etapas	Patients		Temoins		Erreur totale%
	Bien classes n (%)	Mal classes n (%)	Bien classes n (%)	Mal classes n (%)	
Premiere	167 (88,8)	21 (11,2)	138 (90,7)	14 (9,3)	10,3
Derniere	175 (99,4)	1 (0,6)	164 (100)	0	03

de classer correctement les participants dans l'un ou l'autre groupe et l'erreur totale de classification a la premiere et a la derniere etape de l'analyse discriminante sont reprises dans Tableau 5.

L'equation de la fonction discriminante, les coefficients canoniques non standardises et les variables discriminantes retenues sont representes dans la formule suivante:
 $Z = -6,8 + 0,01\text{TrailA} - 0,08\text{FCRC} + 0,12\text{FCRR} + 0,16\text{REY1J} + 0,11\text{REY2J} - 0,16\text{REY5D} - 0,11\text{REYRF} + 0,14\text{LNST} + 0,02\text{D2ERO} + 0,02\text{D2TC} - 0,04\text{COWASEM} + 0,05\text{FTBNDOMou}$

- Z: score de discrimination (Barycentre);
- et 6,8: constante.

Quatre des 12 variables discriminantes appartenait au test des 15 mots de Rey. Les trois autres variables appartenait respectivement au Trail Making Test, a la figure complexe de Rey, au Letter Number Sequencing Test, au d2 test de l'attention, au Controlled Word Association et au Finger Tapper Board Test.

Les barycentres des groupes etaient a -1,7 pour le groupe des patients et a +1,9 pour le groupe des temoins (Figure 2).

Effet majeur du groupe et des variables sociodemographiques sur les variables cognitives chez les temoins et chez les patients

Ont ete introduites dans l'analyse des covariances les variables independantes groupe (patients ou temoins), age, sexe, niveau d'etudes et respectivement les variables dependantes TRAILA, FCRC, FCRR, REY1J, REY2J, REY5D, REYRF, LNST, D2ERO, D2TC, COWASEM et FTBNDOM retenues

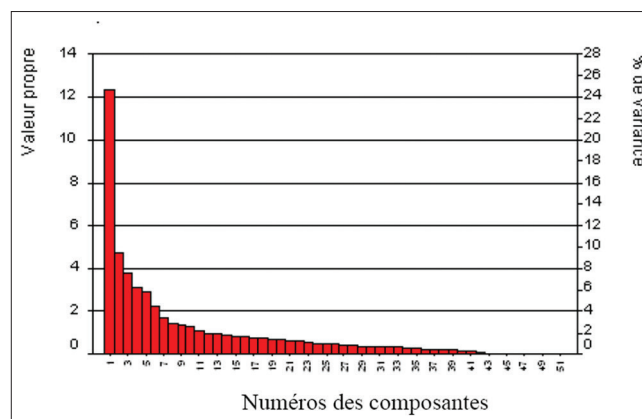


Figure 1: Valeurs propres et proportions de la variance expliquee des differents facteurs cognitifs chez les patients et les temoins

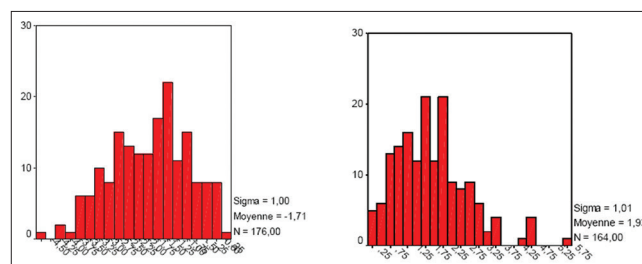


Figure 2: Barycentres des patients (a gauche) et des temoins (a droite)

dans l'analyse discriminante. Il y avait seulement un effet majeur du groupe concernant respectivement les variables REY1J ($p=0,033$; $F=56,53$), D2TC ($p=0,003$; $F=130,4$) et COWASEM ($p=0,026$; $F=26,55$), un effet majeur du niveau d'etudes, concernant la variable COWASEM ($p=0,017$; $F=16,65$), un effet majeur de l'association groupe-sexe,

concernant la variable FCRC ($p=0,001$; $F=12,83$), un effet majeur de l'association groupe-niveau d'études concernant la variable FCRC ($p=0,038$; $F=34,19$) et un effet majeur de l'association sexe-niveau d'études, concernant la variable D2TC ($p=0,036$; $F=38,73$). Le sexe et l'âge n'avaient d'effet majeur sur aucune variable cognitive.

DISCUSSION

Cette étude a déterminé les différences des caractéristiques sociodémographiques et cognitives entre les patients souffrant de psychoses fonctionnelles non affectives et des témoins.

Alors que l'âge des patients était similaire à celui des témoins, il y avait une prépondérance féminine chez les patients, en contraste avec une prédominance masculine chez les témoins. Par ailleurs, le niveau d'études des patients était plus bas que celui des témoins, conformément à notre attente. En effet, le niveau d'études n'est qu'un aspect de l'adaptation prémorbide et les patients psychotiques, plus particulièrement les schizophrènes, présentent une mauvaise adaptation prémorbide (24,25,26). Par ailleurs, il est établi que les schizophrènes présentent des perturbations cognitives des leur enfance (3,24,27,28); lesquelles perturbations entravent l'apprentissage dans des domaines tels que le calcul et la lecture (24,26). Elles constituent ainsi un réel handicap dans la scolarisation desdits patients. Ce type de handicap pourrait expliquer, au moins en partie, le plus bas niveau d'études des patients par rapport aux témoins.

Du fait de leur plus bas niveau d'études, les patients devraient avoir de plus mauvaises performances cognitives que les témoins, conformément à Wilk et al. (29). Ces auteurs ont, en effet, démontré une corrélation positive entre le niveau d'études et les performances cognitives chez les schizophrènes.

Les considérations ci-dessus évoquées, relatives au niveau d'études, concernent, certes, les schizophrènes, cependant, elles pourraient aussi s'appliquer aux patients avec TSF et à ceux avec TPB. Des études ultérieures pourront vérifier cette hypothèse en précisant les antécédents cognitifs desdits patients.

En tenant compte de la connotation (positive ou négative) des différentes variables cognitives, les patients avaient obtenu des scores significativement plus mauvais sur 38 (80,8%) des 47 variables cognitives étudiées; ils n'ont présenté de meilleur score sur aucune variable. Les variables pour lesquelles il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes de participants étaient: les mots doubles interrogatifs aux 5 temps d'évocation immédiate des 15 mots de Rey, les mots doubles aux temps 2-4 des 15 mots de Rey et le score d'interférence du 'Stroop Color and Word Test'. Le fait que parmi les variables des 15 mots de Rey, les mots doubles

et les mots doubles interrogatifs n'aient qu'une importance clinique secondaire par rapport aux mots faux et surtout aux mots exacts ne fait que souligner davantage la supériorité des témoins sur les patients.

Les différents faits ci-dessus évoqués démontrent suffisamment l'existence d'un déficit cognitif chez les patients congolais atteints de psychoses fonctionnelles non affectives. D'aucuns pourraient se demander si ce déficit n'était pas simplement une conséquence des médicaments psychotropes que les patients prenaient au moment de réévaluation neuropsychologique. En vue d'évaluer les méfaits neuropsychologiques éventuels du traitement psychotrope, les performances cognitives des patients qui étaient déjà sous traitement psychotrope ont été comparées à celles des patients qui n'avaient pas encore commencé ce type de traitement au moment de l'exploration neuropsychologique. Les scores des deux catégories de patients étaient similaires sur la majorité des variables cognitives. Toutefois, les patients non encore traités avaient obtenu de meilleurs scores à certaines variables cognitives, ce qui ne constitue pas forcément un paradoxe. En effet, l'instauration du traitement psychotrope avant l'exploration neuropsychologique a été dictée par la gravité clinique des patients concernés; laquelle gravité clinique pouvait expliquer les mauvaises performances des patients sous traitement.

En fait il n'y avait des différences entre les 2 catégories de patients que sur 9 (19,1%) des 47 variables étudiées, dont 3 concernaient les mots doubles des 15 mots de Rey, de faible importance clinique. L'impact du traitement psychotrope sur les performances cognitives des patients était ainsi minime. Ce constat rejoint celui de certains auteurs quant à l'absence sinon l'effet insignifiant des neuroleptiques classiques sur le fonctionnement cognitif des schizophrènes (1,3,4,30,31,32). Il en est de même des médicaments anticholinergiques (32,33).

Cependant d'autres auteurs ont rapporté le bienfait des neuroleptiques atypiques sur des facultés cognitives, telles que les fonctions exécutives (8,34), la mémoire verbale (8), la mémoire opérationnelle (34), la psychomotricité (35,36), la fluidité verbale (8,35) et l'attention (35,37). Toutefois le bénéfice cognitif des neuroleptiques atypiques dans la schizophrénie reste limité (30,38,39,40).

De toutes les façons, l'impact des neuroleptiques atypiques dans la présente étude, s'il y en avait, ne pouvait être que négligeable tant que seuls 4 (2%) des 188 patients avaient reçu cette catégorie de médicaments.

Par ailleurs, les variables sociodémographiques âge, sexe et niveau d'études n'étaient que très faiblement associées aux variables cognitives, tel que l'ont démontré les données relatives à leur effet majeur sur les variables cognitives discriminantes.

Ainsi, nos patients presentaient un deficit cognitif reel et indiscutable. Compte tenu de la vaste gamme des facultes cognitives explorees, ce deficit peut etre considere comme diffus, a l'image de celui observe chez les schizophares (12,41,42,43).

Cependant, cette similitude entre le profil cognitif des schizophares et celui du groupe des 3 psychoses etudiees n'implique pas forcement une similitude entre les 3 psychoses. Des etudes comparatives des 3 affections sont necessaires en vue d'en determiner les similitudes et les divergences neuropsychologiques.

Avec des risques d'erreur totale aussi negligables que 10,3% avant correction et 0,3% apres correction, la batterie neuropsychologique utilisee a permis une discrimination efficace des patients atteints de psychoses fonctionnelles non affectives et des temoins en milieu congolais. Elle peut ainsi etre valablement recommandee en vue d'un screening rapide destine a etabli la presence eventuelle d'une psychose fonctionnelle non affective chez le congolais dans des etudes epidemiologiques et lors des expertises psychiatriques.

Parmi les tests neuropsychologiques utilises, les 15 mots de Rey evaluant la memoire verbale expliquait a lui seul 33% de la variance totale et comprenait 4 des 12 variables discriminantes. Ces constats demontrent l'importance de ce test dans les psychoses fonctionnelles non affectives en milieu congolais, laquelle importance peut s'expliquer par le niveau developpe de la tradition orale au sein de la culture africaine en general, congolaise en particulier.

Remerciements

Les auteurs remercient infiniment le VLIR (Vlaamse Interuniversitaire Raad ou Conseil Interuniversitaire Flamand), l'Universitair Centrum Sint Jozef de KORTENBERG en Belgique pour leur soutien financier et materiel sans lequel la presente etude n'aurait pas pu se realiser. Ils remercient egalement le statisticien NGE OKWE, les psychologues NZUZI MVUMBI, PIERRE NGANDU MWAMBA et JEAN TSHIABA ainsi que l'infirmier CLEMENT MWANZA pour leur precieuse collaboration.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Gold JM, Harvey PD. Cognitive deficits in schizophrenia. *Schizophrenia* 1993; 16: 295-312.
- Frith C. What are the implications of intellectual and experiential abnormalities for the neurobiology of schizophrenia? *British Medical Bulletin* 1996; 52: 613-626.
- Harvey P. (1997). Optimising cognitive function in patient with schizophrenia. Report on international meeting of experts in cognitive dysfunction in schizophrenia; 1997 Sept; Budapest. Budapest: Gardiner-Caldwell communications; 1997.
- Goldberg TE, David A, Gold JM (2003). Neurocognitive deficits in schizophrenia. In: Hirsh SR, Weinberger D, editors. *Schizophrenia* 2nd ed. Massachusetts: Blackwell Publishing; 2003. p 168-186.
- Aleman A, Agrawa, N, Morgan KD, David S. Insight in psychosis and neuropsychological function: meta-analysis. *British Journal of Psychiatry* 2006; 189: 204-212.
- Saykin A, Gur RC, Gur RE, Mozley D, Mozley LH, Resnick SM, et al. Neuropsychological function in schizophrenia. Selective impairment in memory and learning. *Archives of general Psychiatry* 1991; 48: 618 - 624.
- Cornblatt BA, Keilp JG. Impaired attention, genetics and the pathophysiology of schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin* 1994; 20: 31-46.
- Meltzer HY, Thompson PA, Lee M, Ranjan R. Neuropsychologic deficits in schizophrenia. Relation to social function and effect of antipsychotic drug treatment. *Neuropsychopharmacology* 1996: 278-338.
- Silverstein SM, Schenkel LS, Valone C, Nuernberger SW. Cognitive deficits and psychiatric rehabilitation outcomes in Schizophrenia. *Psychiatric Quarterly* 1998; 69: 169 - 191.
- Joyce E, Hutton S, Mutsatsa S, Gibbins H, Webb E, Paul S, Robbins T, Barnes T. Executive dysfunction in first episode schizophrenia and relationship to duration of untreated psychosis: the West London Study. *British Journal of Psychiatry Supplement* 2002; 43, S 38-44.
- Barnett JH, Sahakian BJ, Werners U, Hill KE, Brazil R, Gallagher O, Bullmore ET, Jones P.B. (2005). Visuospatial learning and executive function are independently impaired in first episode psychosis. *Psychological Medicine* 2005; 35: 1031-1041.
- Bilder RM, Goldman RS, Robinson D, Reiter G, Bell L, Bates JA, et al. Neuropsychology of first episode schizophrenia: Initial characterization and clinical correlates. *American Journal of Psychiatry* 2000; 157: 549-559.
- Evans JD, Bond GR, Meyer PS, Kim HW, Lysaker PH., Gibson PJ, Tunis S. Cognitive and clinical predictors of success in vocational rehabilitation in schizophrenia. *Schizophrenia Research* 2004; 70: 331-342.
- American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 4th ed (DSM IV). Washington DC: American Psychiatric Association Press; 1994.
- Rey A. L'examen clinique en psychologie. Paris: Presses universitaires de France; 1964.
- Golden J. Stroop Color and Word Test: A manual for clinical and experimental uses. Chicago III: Stoelting Company; 1978.
- Reitan RM, Wolfson D. The Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery. Theory and clinical interpretation. Washington: Neuropsychology Press; 1985.
- Wechsler D. Manual for the Wechsler Memory Scale-Revised. San Antonio, Tx: The Psychological Corporation; 1987.
- Brickkamp R, Zillmer E. d2 Test of Attention. Translated by Emmans D. Bern: Hogref, Huber; 1998.
- Osterrieth PA. Le test de copie d'une figure complexe. Contribution a l'etude de la perception et de la memoire. These presentee a la Faculte des lettres de l'Universite de Geneve pour obtenir le grade de Docteur en Philosophie, Mention Pedagogie. *Arch de Psychol*, 1944, 30, n° 119-120. Neuchatel, 1944, 147 p.
- Heaton R; Wisconsin Card Sorting Manual. Psychological Assessment Resources. Florida: Odessa; 1981.
- Benton AL, Hamsher K, Varney NR, Spreen O. Contribution to Neuropsychological Assessment. New York: Oxford University Press; 1983.
- Raven JC. Standard Progressive Matrices. London: Lewis HK & co Ltd; 1958.
- Jones P, Rodgers B, Murray R, Marmot M. Child developmental risk factors for adult schizophrenia in the British 1946 birth cohort. *Lancet* 1994; 344: 1398-1402.
- Hafner H, an der Heiden W. Course and outcome of schizophrenia. In: Hirsh SR, Weinberger D, editors. *Schizophrenia* 2nd ed. Massachusetts: Blackwell Publishing; 2003. p 101-141.
- Wiersma D, Wanderling J, Dragomirecka E. Social disability in incidence cohorts in six European centers. *Psychological Medicine* 2000; 30: 1155-1167.
- Wampers M, De Hert M, Peuskens J. Naar een geestlijk gezonde

- samenleving. De (on) draaglijke lichtheid van preventie van schizofrene psychose. Mechelen: Kluwer; 2002.
28. Crow TJ, Done DJ, Sackler A. Childhood precursors of psychosis. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 1995; 245: 61-69.
29. Wilk MC, Gold JM, Humber K, Dickerson F, Fenton WS, Buchanan RW. Brief cognitive assessment in schizophrenia: normative data for the Repeatable Battery for the assessment of neuropsychological status. *Schizophrenia Research* 2004; 70: 175-186.
30. Gold JM. Cognitive deficits as treatment targets in schizophrenia. *Schizophrenia Research* 2004; 72: 21-8.
31. Hill SK, Schnepbach D, Herbener ES, Keshavan MS, Sweeney JA. Pretreatment and longitudinal studies of neuropsychological deficits in antipsychotic-naïve patients with schizophrenia. *Schizophrenia Research* 2004; 68: 49-63.
32. Verdoux H, Magnin E, Bourgeois M. Neuroleptic effects on neuropsychological test performance in schizophrenia. *Schizophrenia Research* 1995; 14: 133-9.
33. Sweeney JA, Haas GL, Keilp JG, Long M. Evaluation of stability of neuropsychological functioning after acute episodes of schizophrenia: One year follow-up study. *Psychiatry Research* 1991; 38: 63-76.
34. Rossi A, Mancini F, Stratta P, Mattei P, Gismondi R, Pozzi F, et al. Risperidone, negative symptoms and cognitive deficit in schizophrenia: an open study. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 1997; 95: 40-3.
35. Buchanan RW, Holstein C, Breier A. The comparative efficacy and long-term effect of clozapine treatment on neuropsychological test performance. *Biological Psychiatry* 1994; 36: 717-725.
36. Galhofer B, Bauer U, Lis S, Krieger S, Gruppe H. (1996). Cognitive dysfunction in schizophrenia: Comparison of treatment with atypical antipsychotic agents and conventional neuroleptic drugs. *European Neuropsychopharmacology* 1996; 6 Suppl: 220.
37. Stip E, Lussier F. The effect of risperidone on cognition in patients with schizophrenia. *Canadian Journal of Psychiatry* 1996; 41, Suppl 2: 35-40.
38. Keefe RSE, Harvey PD. Studies of cognitive changes in patients with schizophrenia following novel and antipsychotic treatment. *American Journal of Psychiatry* 2001; 158: 176-184.
39. Meltzer HY, Mc Gurk SR. The effects of clozapine, risperidone, and olanzapine on cognitive function in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin* 1999; 25: 233-256.
40. Mishara AL, Goldberg TL. A meta-analysis and critical review of the effects of conventional neuroleptic treatment on cognition in schizophrenia: opening a closed book. *Biological Psychiatry* 2004; 55: 1013-1022.
41. Weickert TW, Goldberg TE, Gold JM, Bigelow LB, Egan MF, Weinberger DR. Cognitive impairments in patients with schizophrenia displaying reserved and compromised intellect. *Archives of General Psychiatry* 2000; 57: 907-913.
42. Kremen WS, Seidman LJ, Fraone SC, Toomey R, Tsuang MT. Heterogeneity of schizophrenia: a study of individual neuropsychological profiles. *Schizophrenia Research* 2004; 71: 307-321.
43. Addington J, Brooks BL, Addington D. Cognitive functioning in first episode psychosis: initial presentation. *Schizophrenia Research* 2003; 62: 59-64.

RÉFÉRENCES DE L'ÉPAISSEUR DES PLIS CUTANÉS ET DU POURCENTAGE DE GRAISSE CORPORELLE CHEZ LES ENFANTS ET ADOLESCENTS SCOLARISÉS DE 6 À 18 ANS DE LA VILLE DE KINSHASA, RDC

Buhendwa Rudahaba Augustin¹, Mathieu Roelants², Martine Thomis³, Lepira Bompeka François⁴, Nkiama Ekisawa Constant¹, Tady Muyala⁵, Longo Mbenza Benjamin⁴

¹University of Kinshasa, Faculty of Medicine, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Laboratory of Kinanthropometry and Exercise Physiology, ²KU Leuven – University of Leuven, Environment and Health, Department of Public Health Care, ³KU-Leuven-University of Leuven, Faculty of Kinesiology and Rehabilitation Sciences, Department of Kinesiology, Physical Activity, Sport & Health Research Group, Tervuursevest 101, B-3001 Leuven, ⁴University of Kinshasa, Faculty of Medicine, Department of Internal Medicine, University Clinics of Kinshasa, ⁵University of Kinshasa, Faculty of Medicine, Department of Pediatric, University Clinics of Kinshasa.

Corresponding Authors: Longo–Mbenza Benjamin, MD, PhD, DSc, E-mail: longombenza@gmail.com

Submitted: May 2016, **Accepted:** April 2017

RÉSUMÉ

Objectif: Elaborer de référence de l'épaisseur des plis cutanés et du pourcentage (%) de graisse chez les élèves de 6 à 18 ans de Kinshasa, RDC. **Méthodes:** Les plis cutanés étaient mesurés dans une étude transversale organisée entre Mars 2010 et Mai 2013, sur un échantillon représentatif de 7442 élèves (garçons: 3616; filles: 3826). Les z-scores des plis du Triceps, du Sous scapulaire, de la somme des plis du tronc (Sous Scapulaire, Supra iliaque et Abdomen) et de l'extrémité (Triceps, Biceps et Mollet) et, les percentiles (3^{ème} au 97^{ème}) du % de graisse estimé par l'équation de Slaughter et al., étaient obtenus par la méthode LMS. **Résultats:** Il existe une différence intersexe dans l'épaisseur des plis cutanés et, à 18 ans, les filles ont plus de 50% de graisse que les garçons (7,6% versus 20,42%). La forme des courbes L (asymétrie) et S (variabilité) semble similaire à celles de certaines populations caucasiennes. Toutefois, des valeurs de courbes M (Médiane) sont basses. Le % de graisse, surtout chez les garçons, est au-dessous de la différence de 3% rapportée entre les noirs et les caucasiens et, ses 3^{ème}, 90^{ème} et 97^{ème} percentiles sont inférieurs aux percentiles pédiatriques (2^{ème}, 85^{ème} et 95^{ème}) qui définissent respectivement maigreur, surpoids et obésité. **Conclusion:** les références des plis cutanés et du % de graisse des enfants et adolescents de populations caucasiennes ont des valeurs élevées à celles de leurs homologues de Kinshasa et, sont inappropriées pour évaluer leur adiposité. Ces références seront utilisées en complément à celles de l'indice de masse corporelle élaborées sur le même échantillon.

Mots clés: Courbes De référence, Plis cutanés, Pourcentage de graisse, Enfants scolarisés africains, Méthode LMS.

1. INTRODUCTION

La prévalence du surpoids et l'obésité continue d'augmenter rapidement chez l'adulte et chez l'enfant aussi bien dans les pays développés que ceux en développement.

L'indice de masse corporelle (IMC) [poids/taille (m²)] est recommandé par l'organisation mondiale de la santé (WHO, 2000) pour classer la corpulence des individus.

C'est aux Etats-Unis que les seuils de l'IMC pour déterminer les limites du surpoids et de l'obésité chez les enfants et adolescents étaient adoptés pour la première fois (Barlow et Dietz, 1998). Mais ces seuils jugés arbitraires ne pouvaient pas être recommandés à l'usage international pour favoriser les comparaisons entre les pays et les grandes régions du monde.

Access this article online

Website: <http://www.satapublishers.com>

DOI: 10.18644/jiresh-biotech.0000042

E-ISSN: 2413-7669 (Online)

L'International Obesity Task Force (IOTF) a alors préconisé d'utiliser l'approche la moins arbitraire qui consiste à faire passer à 18 ans, les percentiles qui délimitent le surpoids et l'obésité de l'enfant et adolescent aux seuils de l'adulte de 25 kg/m² et 30 kg/m², respectivement pour le surpoids et l'obésité (Cole et al. 2000) et ceux de la maigreur en-dessous du 18,5; 17 et 16 kg/m², respectivement pour la maigreur de niveau I, II et III (Cole et al. 2007).

Mais l'IMC ne fait pas de distinction entre la masse grasse et la masse maigre, ce qui peut fournir de mauvaises informations concernant la composition corporelle surtout qu'il existe chez les enfants pour un IMC donné, une variabilité élevée dans la graisse corporelle (Wells et al. 2006).

Comme il n'existe pas de parfait outil pour estimer le pourcentage de graisse dans les enquêtes épidémiologiques, l'épaisseur des plis cutanés fournit quelques avantages et, à ce titre, elle a été recommandée pour identifier le risque d'obésité et de santé chez les jeunes (Himes et Dietz, 1994). Elle est un prédicteur plus sensible que l'IMC du niveau d'adiposité car plus fortement corrélée avec les mesures de la graisse corporelle totale (Sarría et al. 1998; Nooyens et al. 2007) et les percentiles et/ou les z-scores de l'épaisseur des plis cutanés du triceps et du sous scapulaire peuvent améliorer l'évaluation et la surveillance de l'adiposité (Freedman et al. 2007; Addo et Himes, 2010).

Des valeurs de référence de l'épaisseur des plis cutanés et du pourcentage de graisse corporelle qui en découle ou recueilli à partir d'autres méthodes, selon le sexe et l'âge, ont été publiées (Moreno et al. 2005; MacCarthy et al. 2006; Ozturk et al. 2009; Ma et al. 2009; Addo et Himes, 2010; Kurtaloglu et al. 2010; Haas et al. 2011; Laurson et al. 2011; Kim et al. 2012; Jaworski et al. 2012; Fryar et al. 2012; Schwandt et al. 2012; Nagy et al. 2014; Park et al. 2015). Mais elles ne sont pas appropriées pour évaluer et surveiller l'évolution de la masse grasse chez les enfants africains.

En effet, la quantité de graisse corporelle et le modèle de dépôt de graisse chez l'enfant et adolescent sont déterminés par la race et/ou l'ethnie (Cameron, 1991; Wagner et Heyward, 2000; Morrison et al. 2001; Freedman et al. 2008) et par conséquent, la mesure de l'épaisseur des plis cutanés comme prédicteur de l'adiposité peut être plus affectée par la spécificité de la population à l'étude.

En Afrique Sub-saharienne, en général et plus particulièrement en République Démocratique du Congo (RDC), les données anthropométriques classiques telles que le poids, la taille, les circonférences, les diamètres, etc... chez les enfants de plus de 5 ans sont très rares (Cameron, 1991) et celles de l'épaisseur des plis cutanés et du pourcentage de graisse qui en dérivent n'ont jamais été publiées.

L'objectif de cet article est d'élaborer pour la première fois les données de référence de l'épaisseur des plis cutanés et du pourcentage de graisse, spécifiques à l'âge et au sexe chez les enfants et adolescents scolarisés de 6 à 18 ans de la ville de Kinshasa, RDC.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Nature, cadre et période de l'étude

Cette étude transversale est une partie de l'étude sur la croissance de distance et la condition physique des enfants scolarisés de 6 à 18 ans qui était organisée à Kinshasa, capitale de la République Démocratique du Congo (RDC) entre mars 2010 et mai 2013.

2.2. Les sujets

Les enfants de deux sexes âgés de 6 à 18 ans étaient recrutés de manière aléatoire dans 47 écoles primaires et secondaires de la ville de Kinshasa selon critères ci-après:

- 1) avoir au moins un parent de nationalité Congolaise;
- 2) être déclaré par le parent ou le responsable de l'école de ne pas souffrir d'une maladie qui affecte la croissance physique et/ou contre-indiquée à la pratique des activités physiques et sportives telles que les maladies chroniques comme les maladies cardiaques, respiratoires, rénales, la drépanocytose, etc..., les désordres endocriniens et ne pas avoir une malformation physique apparente;
- 3) avoir une date de naissance enregistrée à l'école et un formulaire de consentement éclairé signé par le parent et/ou le tuteur.

2.3. Echantillonnage

Nous présentons brièvement le processus d'échantillonnage à plusieurs degrés, qui avait suivi quatre étapes:

- a) le calcul de la taille de l'échantillon était effectué par la formule: $n \geq Z^2 p.q/d^2$, où n = nombre des sujets; Z = niveau de confiance (99%: $Z = 2,58$); p = la prévalence des indicateurs; $q = 1 - p$; et d = la précision fixée à 2% pour une prévalence de 50%. Le nombre des sujets de l'échantillon était de 8320;
- b) La sélection aléatoire des écoles était effectuée à partir d'une liste alphabétique reprenant les écoles selon leur niveau (primaire et secondaire). Par une procédure d'échantillonnage aléatoire systématique, avec assignation à chaque école d'un nombre d'élèves à recruter selon le sexe et en fonction de l'effectif de chaque école et de la taille de l'échantillon, 60 écoles qui étaient dans 14 communes sur 24 que compte la ville de Kinshasa étaient sélectionnées.
- c) Pour garantir l'obtention d'un échantillon représentatif selon le sexe et l'âge, les écoles recrutées étaient visitées deux semaines avant la collecte des données, pour tirer

au sort les classes et recruter les élèves à mesurer selon un taux attribué à chaque sexe et à chaque âge.

Ces écoles étaient localisées dans les trois zones géographiques scolaires (Kinshasa-Centre, Kinshasa-Est et Kinshasa-Ouest) et se trouvaient dans les différents quartiers classés en 5 catégories selon le type d'habitat, le niveau socio-économique et les infrastructures (Lelo et Tshimanga, 2004): les quartiers résidentiels où en majorité, les habitants sont de niveau socio-économique élevé; les quartiers des anciennes cités et ceux des cités planifiées où généralement la population est de niveau socio-économique moyen et les quartiers excentriques et les semi-ruraux habités par des populations à faible revenu.

Seulement les enfants pour lesquels le consentement éclairé était signé par le parent ou tuteur étaient mesurés.

Les données anthropométriques de 7575 élèves étaient enregistrées sur les fiches individuelles (91% de la taille prévue) mais celles de 29 élèves (15 à cause d'une origine ethnique douteuse et 14 élèves, pour une date de naissance inexacte) étaient écartées.

Ainsi, les données de 7546 élèves étaient saisies sur un classeur Excel dont celles de 9 élèves (1 garçon et 8 filles) manquaient celles de l'épaisseur de plis cutanés.

Par ailleurs, 95 élèves légèrement au-dessous de 6 ans étaient utilisés pour la modélisation de la courbe mais avaient été exclus de l'analyse. Finalement, 7442 élèves, correspondant à 89,5 % de la taille de l'échantillon prévue étaient inclus dans l'analyse.

Le Tableau 1 montre le nombre d'élèves de cette étude par sexe et par âge.

2.4. Mesures anthropométriques

Une série des données anthropométriques collectées au cours d'une étude pilote (données non publiées) conduite sur un échantillon de 32 élèves (15 filles et 17 garçons) avant la collecte des données avait indiqué une bonne fiabilité intra-observateur puisque le Techninal Error of Measurement in anthropometry (TEM) était entre 4,36 - 4,5% et 0,86 - 1,21 % respectivement, pour les mesures de l'épaisseur des plis cutanés et les autres mesures (Perini et al. 2005).

La taille était mesurée par une toise portable de marque Seca 214 (Seca, Hamburg, Allemagne) à 0,1cm près, le poids par une balance de type Omron Body Composition BF 511 (Omron Healthcare Europe B.V., the Netherlands) à 0,1 kg près.

La mesure des plis cutanés effectuée deux fois, étaient mesurés à droite par une pince cutanée neuve de type Harpenden

Tableau 1: Nombre d'élèves par sexe et par âge

Age (ans)	Sexe	
	Garçons	Filles
6	212	241
7	236	259
8	231	329
9	266	344
10	261	330
11	324	362
12	451	391
13	355	301
14	352	337
15	300	305
16	303	287
17	206	223
18	119	117
Total	3616	3826

Skinfold Caliper. Les sites mesurés étaient le triceps (Tr), le biceps (Bic), le sous-scapulaire (SS), le supra-iliaque (SI), l'abdomen (Abd) et le mollet (Mol) à 0,2 mm près. Une troisième mesure était réalisée quand une différence de plus de 2 mm était observée entre les deux premières. La moyenne de deux ou de trois mesures était enregistrée à 0,2 mm près. Toutes les mesures anthropométriques étaient recueillies par une seule personne entraînée selon les standards internationaux de l'évaluation de l'anthropométrie de "the International Society for the Advancement of Kinanthropometry" (Marfell-Jones et al. 2006). Comme estimateur de la masse grasse et de sa distribution au tronc et à l'extrémité, des plis du tronc ($\sum$ SS, SI et Abd) et de l'extrémité ($\sum$ Tric, Bic et Mol) étaient respectivement calculées et les tableaux présentés en z-scores: -2 et +2 correspondant respectivement au 3^{ème} et 97^{ème} percentile. La distribution des valeurs de référence du pourcentage de graisse qui était estimé à partir de la somme des plis du Sous Scapulaire et du Triceps selon les équations développées par Slaughter et al. (1988) était présentée en percentiles.

A cause de sa complexité, l'évaluation de l'âge osseux comme meilleur indicateur du statut de maturation est difficile au cours des études de terrain. De même, étant donné que les caractères sexuels secondaires comme alternative sont pour de raison des restrictions culturelles difficiles à mettre en œuvre (Beunen et al. 2007), surtout en Afrique Sub-saharienne où le sexe est entouré de tabou, la distribution de l'âge chronologique proposée par Sun et al. (2002) était utilisée comme critère du statut de maturité chez les garçons: moins de 12 ans: pré puberté; entre 12 et 13,99 ans: la puberté et au-delà de 14 ans, la post puberté.

2.5. Déclarations éthiques

Les élèves recrutés étaient informés avant la collecte des données de l'objectif et des procédures méthodologiques impliquées dans l'étude et signé un formulaire de consentement éclairé. Une copie du consentement écrit était adressée au parent ou au tuteur pour l'obtention de l'autorisation de la participation de son enfant à l'étude.

Le protocole de cette étude était lu et approuvé par le Comité National d'Ethique du Ministère de la santé.

2.6. Analyse statistique

Les valeurs de référence des plis cutanés et du pourcentage de graisse en fonction de l'âge et du sexe étaient construites par le logiciel LMS (Cole, 1988; Cole et Green, 1992).

L'importation des données des garçons et des filles était réalisée séparément et analysées par LMS, méthode paramétrique basée sur une distribution normale, associée à une technique de lissage pour produire les données normalisées (z-scores) et estimer les percentiles extrêmes. Pour chaque niveau de covariable (âge), les données sont transformées en une distribution normale par la méthode de Box-Cox qui génère pour chaque âge, une distribution de trois paramètres: un exposant Box-Cox λ ou Lambda (L) qui corrige l'asymétrie, une médiane ou Mu (M) et un coefficient de corrélation σ ou Sigma (S). Les tests recommandés par Pan et Cole (2004) étaient utilisés pour s'assurer d'une bonne qualité de l'ajustement des percentiles estimés. Les modèles finals étaient validés par le Grid test de Healey et al. (1988) en procédant à la comparaison des proportions attendues à celles observées.

3. RÉSULTATS

Les tableaux 2 et 3 illustrés par la figure 1 montrent, respectivement, les médianes des plis cutanés du triceps et du sous scapulaire qui indiquent que la quantité de la graisse sous cutanée est plus élevée chez les filles et augmente en fonction de l'âge. Chez les filles, la courbe S montre que la variabilité augmente en fonction de l'âge au triceps alors qu'elle est stable avant la puberté au pli du sous scapulaire et diminue par la suite. Chez les garçons, la variabilité diminue après la puberté aux deux plis.

Les tableaux 4 et 5 illustrés présentent le modèle de dépôt de graisse dans les deux sexes indiquant une quantité plus élevée de graisse à l'extrémité et au tronc chez les filles que les garçons et qui augmente en fonction de l'âge. Malgré les plis cutanés plus épais chez les filles, à partir de 10 ans, dans les deux sexes, la graisse s'accumule sur le tronc et à partir de 16 ans, les garçons commencent davantage à stocker plus de graisse au tronc que les filles.

Dans les deux sexes, la variabilité diminue à partir de 13 ans et de 14 ans, respectivement à la somme des plis du tronc et de l'extrémité.

Les tableaux 6 et 7 illustré présentent le pourcentage de graisse qui est en augmentation avec l'âge chez les filles, jusqu'à être deux fois plus élevé à partir de 14 ans que celui des garçons chez lesquels, il diminue à partir de la puberté.

La variabilité augmente avec l'âge chez les garçons alors qu'elle diminue chez les filles au début de la puberté.

Tableau 2: Epaisseur du pli cutané du triceps chez les filles et les garçons de 6 à 18 ans de Kinshasa (RDC)

Age (Année)	Garçons					Filles				
	L	M	S	-2 SD	+2SD	L	M	S	-2 SD	+2 SD
6	-1	5,40	0,256	3,57	11,07	-0,5	6,23	0,303	3,67	12,81
7	-1	5,20	0,260	3,42	10,84	-0,5	6,39	0,311	3,71	13,46
8	-1	5,10	0,265	3,33	10,82	-0,5	6,51	0,319	3,74	14,03
9	-1	5,08	0,269	3,30	11,00	-0,5	6,67	0,326	3,79	14,69
10	-1	5,13	0,273	3,32	11,32	-0,5	6,96	0,333	3,91	15,66
11	-1	5,25	0,276	3,38	11,72	-0,5	7,45	0,341	4,14	17,13
12	-1	5,42	0,277	3,49	12,15	-0,5	8,11	0,346	4,48	18,99
13	-1	5,57	0,276	3,59	12,42	-0,5	8,88	0,350	4,87	21,05
14	-1	5,65	0,273	3,66	12,44	-0,5	9,68	0,353	5,29	23,13
15	-1	5,68	0,269	3,69	12,28	-0,5	10,39	0,355	5,65	24,99
16	-1	5,68	0,264	3,72	12,04	-0,5	10,97	0,357	5,95	26,56
17	-1	5,67	0,259	3,74	11,77	-0,5	11,43	0,359	6,19	27,86
18	-1	5,66	0,254	3,75	11,49	-0,5	11,82	0,361	6,38	28,99

Tableau 3: Epaisseur du pli cutané du Sous Scapulaire chez les filles et les garçons de 6 à 18 ans de Kinshasa (RDC)

Age (Année)	Garçons					Filles				
	L	M	S	-2 SD	+ 2SD	L	M	S	-2 SD	+ 2SD
6	-1	4,51	0,322	2,74	12,68	-0,5	5,32	0,367	2,85	13,30
7	-1	4,60	0,319	2,81	12,67	-0,5	5,48	0,369	2,93	13,76
8	-1	4,63	0,317	2,83	12,68	-0,5	5,68	0,370	3,03	14,29
9	-1	4,63	0,318	2,83	12,74	-0,5	5,96	0,370	3,18	15,01
10	-1	4,71	0,319	2,88	13,01	-0,5	6,37	0,370	3,40	16,06
11	-1	4,91	0,318	3,00	13,53	-0,5	6,99	0,369	3,73	17,57
12	-1	5,22	0,317	3,20	14,24	-0,5	7,74	0,367	4,14	19,36
13	-1	5,53	0,314	3,40	14,87	-0,5	8,49	0,365	4,56	21,04
14	-1	5,80	0,311	3,58	15,35	-0,5	9,16	0,362	4,94	22,48
15	-1	6,05	0,307	3,75	15,71	-0,5	9,70	0,359	5,25	23,60
16	-1	6,25	0,304	3,89	15,92	-0,5	10,08	0,357	5,48	24,37
17	-1	6,37	0,301	3,98	15,98	-0,5	10,33	0,355	5,63	24,85
18	-1	6,45	0,298	4,04	15,95	-0,5	10,49	0,354	5,72	25,15

Tableau 4: Somme de l'épaisseur des plis cutanés du tronc chez les filles et les garçons de 6 à 18 ans de Kinshasa (RDC)

Age (Année)	Garçons					Filles				
	L	M	S	-2 SD	+ 2 SD	L	M	S	-2 SD	+ 2 SD
6	-1	13,54	0,239	9,16	25,94	-0,5	15,96	0,303	9,40	32,89
7	-1	13,38	0,243	9,00	26,05	-0,5	16,53	0,310	9,63	34,75
8	-1	13,43	0,248	8,98	26,61	-0,5	17,19	0,316	9,92	36,79
9	-1	13,67	0,253	9,08	27,63	-0,5	18,10	0,321	10,36	39,31
10	-1	14,11	0,257	9,31	29,04	-0,5	19,49	0,325	11,10	42,78
11	-1	14,84	0,260	9,76	30,93	-0,5	21,61	0,326	12,28	47,61
12	-1	15,86	0,261	10,42	33,20	-0,5	24,41	0,325	13,91	53,53
13	-1	16,93	0,260	11,14	35,30	-0,5	27,55	0,320	15,81	59,59
14	-1	17,91	0,257	11,83	36,90	-0,5	30,58	0,313	17,73	64,85
15	-1	18,81	0,253	12,49	38,07	-0,5	33,05	0,306	19,39	68,58
16	-1	19,57	0,248	13,08	38,82	-0,5	34,86	0,298	20,68	70,82
17	-1	20,18	0,243	13,59	39,21	-0,5	36,14	0,291	21,67	72,00
18	-1	20,69	0,237	14,02	39,40	-0,5	37,10	0,285	22,47	72,58

A 18 ans, les filles ont proportionnellement plus de 50% de graisse que les garçons avec des valeurs médianes de pourcentage de graisse de 15,04 et 29,4%, respectivement pour les filles et les garçons. Les 3^{ème} et 97^{ème} percentiles sont respectivement chez les filles et les garçons à 12,7 et 38,11% et 3,83 et 21,77%.

des plis cutanés et du pourcentage de graisse qui en découle, capables d'être utilisés comme des estimateurs non invasifs de la graisse corporelle et du modèle de dépôt de graisse chez les enfants et adolescents de Kinshasa, en RDC.

4. DISCUSSION

4.1 Plis cutanés et modèle de distribution de la graisse corporelle

Le présent article a fourni pour la première fois des valeurs de référence spécifiques à l'âge et au sexe, de l'épaisseur

Comme attendu, nos résultats rapportent une quantité de graisse plus élevée chez les filles aux deux plis, par conséquent à leur somme du tronc et de l'extrémité et, au pourcentage de graisse.

Avec les données de cette étude, ressortir une évolution chez les enfants scolarisés est impossible parce qu'à Kinshasa, à notre

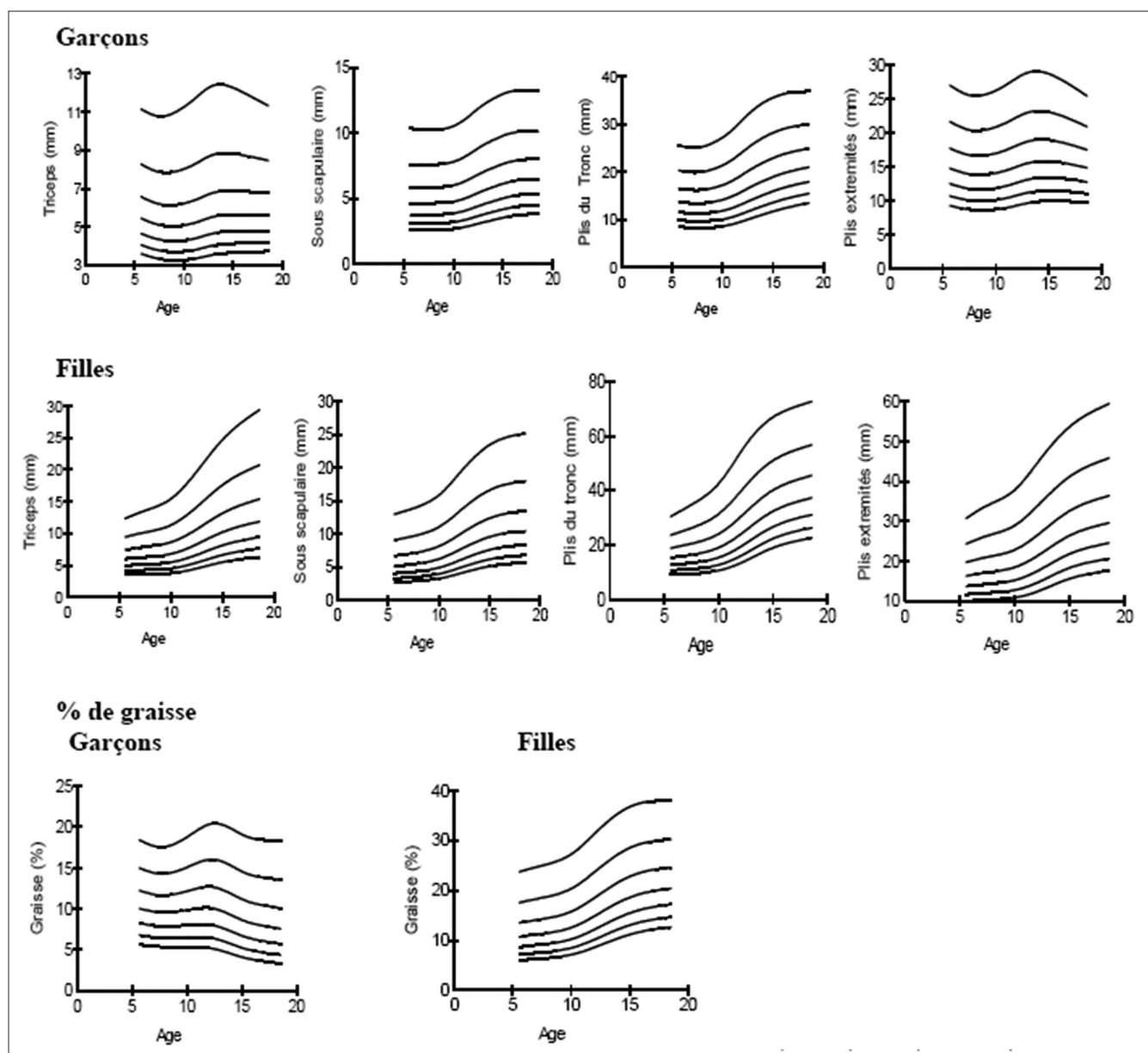


Figure 1: Courbes percentiles lissées par LMS (3^{ème}, 10^{ème}, 25^{ème}, 50^{ème}, 75^{ème}, 90^{ème} et 97^{ème} percentiles) des plis cutanés du triceps (Tr), du sous scapulaire (SS), de la somme des plis du tronc (Σ Tr), de la somme des plis des extrémités (Σ Extr) et du pourcentage de graisse (% de graisse) chez les enfants et adolescents congolais de Kinshasa (RDC)

connaissance, il n'existe pas des données anthropométriques sur l'épaisseur des plis cutanés des enfants et adolescents.

Il en est de même de l'Afrique sub-saharienne. Mais sur les rares études qui existent et publiées vers les années 1970, Cameron (1991) a trouvé que les plis cutanés au cours de la croissance ne suivent pas le modèle standard, c'est-à-dire, qu'il ne résulte pas des moyennes inférieures du poids et de la taille des enfants et adolescents africains par rapport au modèle international, nécessairement des valeurs des plis cutanés abaissés.

Des valeurs de référence des plis cutanés ont été publiées en Amérique du nord (Addo et Himes, 2010; Fryar et al. 2012) et en Europe (Haas et al. 2011; Jaworski et al. 2012).

Si la forme des médianes de ces courbes est similaire à celle de cette étude, la quantité absolue de graisse stockée sous les plis cutanés des enfants occidentaux apparaît plus élevée que celle rapportée par cette étude. En effet, par rapport à toutes ces études, les garçons congolais de Kinshasa ne dépassent pas le 25^{ème} et le 10^{ème} percentile, respectivement au pli cutané du triceps et du sous scapulaire. Chez les filles, deux de ces

Tableau 5: Somme de l'épaisseur des plis cutanés de l'extrémité chez les filles et les garçons de 6 à 18 ans de Kinshasa (RDC)

Age (Année)	Garçons					Filles				
	L	M	S	-2 SD	+ 2 SD	L	M	S	-2 SD	+ 2 SD
6	-1	14,48	0,244	9,73	28,22	-0,5	16,79	0,279	10,27	32,31
7	-1	14,04	0,245	9,42	27,56	-0,5	17,24	0,285	10,44	33,71
8	-1	13,83	0,247	9,25	27,36	-0,5	17,62	0,290	10,58	34,95
9	-1	13,84	0,250	9,23	27,64	-0,5	18,04	0,295	10,77	36,26
10	-1	14,04	0,252	9,34	28,26	-0,5	18,76	0,298	11,13	38,11
11	-1	14,43	0,252	9,59	29,12	-0,5	19,95	0,301	11,78	40,87
12	-1	14,98	0,251	9,97	30,09	-0,5	21,54	0,303	12,69	44,31
13	-1	15,48	0,248	10,34	30,76	-0,5	23,39	0,302	13,79	48,06
14	-1	15,73	0,244	10,56	30,78	-0,5	25,24	0,301	14,92	51,63
15	-1	15,75	0,240	10,65	30,24	-0,5	26,80	0,299	15,89	54,52
16	-1	15,60	0,234	10,62	29,36	-0,5	27,96	0,297	16,62	56,58
17	-1	15,35	0,229	10,53	28,30	-0,5	28,79	0,295	17,16	57,98
18	-1	15,04	0,223	10,40	27,18	-0,5	29,41	0,294	17,57	58,97

Tableau 6: Pourcentage de graisse chez les garçons de 6 à 18 ans de Kinshasa (RDC)

Age	Percentiles			3 ^{ème}	10 ^{ème}	25 ^{ème}	50 ^{ème}	75 ^{ème}	90 ^{ème}	97 ^{ème}
	Z-scores			-2,0001	-1,3334	-0,6667	0	+0,06667	+1,3334	+2,0001
	L	M	S							
6	-0,5	9,76	0,275	6,01	6,97	8,19	9,76	11,82	14,62	18,54
7	-0,5	9,58	0,276	5,88	6,83	8,03	9,58	11,62	14,39	18,29
8	-0,5	9,53	0,280	5,81	6,76	7,97	9,53	11,60	14,42	18,41
9	-0,5	9,62	0,288	5,80	6,77	8,01	9,62	11,77	14,73	18,97
10	-0,5	9,81	0,298	5,82	6,83	8,12	9,81	12,09	15,27	19,89
11	-0,5	9,99	0,310	5,82	6,86	8,21	9,99	12,42	15,87	20,98
12	-0,5	10,00	0,324	5,71	6,76	8,15	10,00	12,57	16,27	21,88
13	-0,5	9,65	0,340	5,38	6,42	7,79	9,65	12,27	16,13	22,13
14	-0,5	9,05	0,356	4,93	5,92	7,24	9,05	11,65	15,56	21,81
15	-0,5	8,43	0,371	4,49	5,42	6,68	8,43	10,98	14,89	21,32
16	-0,5	8,01	0,385	4,17	5,07	6,29	8,01	10,54	14,50	21,18
17	-0,5	7,77	0,398	3,98	4,86	6,06	7,77	10,33	14,39	21,41
18	-0,5	7,60	0,409	3,83	4,69	5,89	7,60	10,19	14,37	21,77

références les situent entre le 25^{ème} et le 50^{ème} percentile au pli cutané du triceps et deux autres, entre le 10^{ème} et le 25^{ème} alors qu'au sous scapulaire, elles sont entre le 25^{ème} et le 50^{ème} percentile.

Pourtant, les comparaisons des courbes médianes entre les différents groupes ethniques ou raciaux ont indiqué une plus grande quantité de graisse sous cutanée au triceps mais une quantité similaire au sous scapulaire chez les noirs par rapport à leurs homologues caucasiens (Addo et Himes,

2010). Les facteurs liés à un environnement pauvre sur le plan nutritionnel, hygiénique et de la santé peuvent contribuer à ces différences.

4.2 Modèle de dépôt de graisse corporelle

Concernant le modèle de dépôt de graisse, il apparaît dans cette étude que les enfants scolarisés, aussi bien les filles que les garçons présentent une centralisation de la graisse à partir de 10 ans et que c'est vers 17 ans que la différence intersexe

Tableau 7: Pourcentage de graisse chez les filles de 6 à 18 ans de Kinshasa (RDC)

Age	Percentiles			3 ^{ème}	10 ^{ème}	25 ^{ème}	50 ^{ème}	75 ^{ème}	90 ^{ème}	97 ^{ème}
	Z-scores			-2,0001	-1,3334	-0,6667	0	+0,06667	+1,3334	+2,0001
	L	M	S							
6	-0,5	11,03	0,325	6,28	7,45	8,98	11,03	13,88	17,98	24,22
7	-0,5	11,35	0,324	6,47	7,67	9,24	11,35	14,27	18,47	24,86
8	-0,5	11,67	0,323	6,66	7,90	9,51	11,67	14,65	18,95	25,47
9	-0,5	12,10	0,321	6,93	8,21	9,87	12,10	15,17	19,59	26,26
10	-0,5	12,77	0,319	7,35	8,69	10,44	12,77	15,99	20,59	27,50
11	-0,5	13,81	0,315	7,99	9,44	11,31	13,81	17,24	22,12	29,40
12	-0,5	15,12	0,309	8,82	10,39	12,43	15,12	18,79	23,98	31,66
13	-0,5	16,48	0,302	9,72	11,42	13,60	16,48	20,37	25,83	33,81
14	-0,5	17,75	0,294	10,60	12,41	14,72	17,75	21,82	27,47	35,62
15	-0,5	18,80	0,286	11,36	13,25	15,66	18,80	22,98	28,72	36,93
16	-0,5	19,56	0,280	11,95	13,90	16,37	19,56	23,79	29,55	37,69
17	-0,5	20,07	0,274	12,38	14,36	16,86	20,07	24,30	30,03	38,03
18	-0,5	20,42	0,268	12,70	14,70	17,21	20,42	24,63	30,27	38,11

est observée puisque la centralisation de la graisse tend à augmenter chez les garçons.

Ce modèle ressemble à celui décrit par Cameron (1991) qui a indiqué qu'avant l'adolescence, les garçons et les filles, quel que soit le niveau absolu de leur adiposité, présentent une plus grande centralisation, c'est-à-dire des ratios plus élevés de graisse au tronc par rapport à leurs homologues Américains blancs et pendant l'adolescence, les garçons augmentent encore cette centralisation. De même, cette augmentation tardive de la graisse au tronc chez les garçons est suggérée par Schaeffer et al. (1998) qui ont trouvé que la distribution adulte typique de la graisse centrale et périphérique ne s'achève pas avant la fin de l'adolescence chez les garçons.

4.3 Le pourcentage de graisse corporelle

Le pourcentage de graisse note une augmentation chez les garçons à partir de 6 jusqu'à 11 ans, à laquelle succède une diminution. Chez les filles, à travers tous les âges, une augmentation continue est notée et leur pourcentage de graisse est plus élevé que celui des garçons, surtout à partir de la puberté.

Ces modèles des courbes du pourcentage de graisse correspondent aux changements attendus de la composition corporelle au cours de la croissance humaine caractérisé par un dimorphisme sexuel à la puberté: une augmentation de la graisse chez les filles et une diminution chez les garçons (McCarthy et al. 2006).

À l'instar de l'épaisseur des plis cutanés, à notre connaissance, il n'existe pas d'études ayant déterminé le pourcentage de

graisse des enfants et adolescents dans notre pays et dans d'autres pays d'Afrique Sub-Saharienne.

Des valeurs de référence sous forme des percentiles ont été publiées dans plusieurs pays développés et certains auteurs ont utilisé la même procédure méthodologique que celle de cette étude.

Quatre de ces études (Schaefer et al. 1998; Moreno et al. 2005; Laurson et al. 2011; Schwandt et al. 2012) rapportent dans les deux sexes, le même modèle observé sur les enfants et adolescents de Kinshasa caractérisé par un pourcentage de graisse qui diminue chez les garçons durant l'adolescence et qui augmente avec l'âge chez les filles.

Toutefois, le pourcentage de graisse des garçons des études suscitées est très supérieur à celui des enfants congolais de Kinshasa mais chez les filles, ces différences sont moins grandes que chez les garçons.

Ces résultats sont en accord avec les résultats de plusieurs études (Wagner et Heyward, 2000; Morrison et al. 2001; Freedman et al. 2008) qui sont arrivées aux conclusions que pour un même IMC, les enfants africains ont moins de graisse corporelle que leurs homologues caucasiens.

Toutefois, en dehors de cette différence génétique avérée (Thomis et Towne, 2006), les facteurs nutritionnels et d'autres liés à un environnement relativement pauvre, pourraient avoir contribué à ces écarts qui sont au-dessous de la différence de graisse de 3% observée entre les enfants caucasiens et africains (Freedman et al. 2008).

Comme indicateur de risques de mauvaise santé, le pourcentage de graisse manque des seuils sur lesquels les auteurs sont unanimes. Williams et al. (1992) ont trouvé à partir d'une équation modifiée de Slaughter que des seuils de 20% et 30% respectivement, pour les filles et les garçons étaient basés sur le risque de pression sanguine et du cholestérol total élevés.

Dwyer et Blizzard (1996) ont recommandé le même seuil de 30% chez les filles et augmenté légèrement celui des garçons de 5% (25%). Ils considèrent que ces seuils (25 et 30%, respectivement, chez les garçons et les filles sont indicatifs d'un risque augmenté de se situer dans les quintiles de la pression sanguine et du taux des lipoprotéines les plus élevés chez les adolescents.

Cependant, ces seuils présentent l'inconvénient d'être statiques et ne tiennent pas compte de la croissance normale et de la maturation de l'adiposité (Laurson et al. 2011).

MacCarthy et al. (2006) ont publié des références pédiatriques du % de graisse et ont proposé que les seuils du 2^{ème}, du 85^{ème} et du 95^{ème} percentile soient utilisés pour définir une maigreur, un excès de graisse et une obésité respectivement. Les percentiles de notre étude qui approchent ceux de MacCarthy et al. (2006), c'est-à-dire le 3^{ème}, le 90^{ème} et le 97^{ème} pourraient être utilisés pour surveiller l'évolution de la graisse corporelle chez les enfants et adolescents congolais de Kinshasa dans la même vision des courbes de croissance du poids, de la taille et de l'indice de masse corporelle élaborées sur cette population (Buhendwa et al. article soumis).

Mais cette étude est entourée de quelques limites dont celle de n'avoir pas concernées toutes les écoles sélectionnées à cause de leur inaccessibilité et ainsi, la taille de l'échantillon calculé n'était pas atteinte, le taux de couverture étant de 90%.

Ensuite, les données de l'épaisseur des plis cutanés ont l'inconvénient de fournir des mesures imprécises surtout chez les individus obèses (Laurson et al. 2011). Mais, le TEM intra-observateur a indiqué de la bonne qualité des données et par ailleurs, l'étude du statut nutritionnel de cet échantillon a rapporté une faible prévalence globale de l'obésité aussi bien chez les filles (1,5 à 2,4%) que les garçons (1 à 1,8%) (Buhendwa et al. article soumis).

En outre, le calcul du pourcentage de graisse chez les garçons effectué par une correspondance du statut pubertaire avec l'âge chronologique, pourrait probablement être une source de biais mais dans les études à conception épidémiologique, l'impact de l'utilisation de l'âge chronologique sur les résultats peut être mineur (Laurson et al. 2011).

5. CONCLUSION

Ces valeurs de référence en z-scores et en percentiles spécifiques à l'âge et au sexe faciliteront des comparaisons des études épidémiologiques ultérieures pour améliorer l'interprétation des mesures anthropométriques associées à l'adiposité des enfants et adolescents. Comme elles proviennent des mêmes données qui ont servi à l'élaboration des courbes de référence de l'IMC, ils fournissent un nouvel outil complémentaire qui devrait être utilisé au niveau individuel ou de la population pour la prévention et la surveillance des enfants et adolescents congolais de la ville de Kinshasa à risque de surpoids et d'obésité.

5.1 Remerciements

Nous exprimons nos remerciements, non seulement aux 7575 élèves qui ont participé à cette étude, mais aussi à leurs parents qui leur en ont donné l'autorisation.

Notre gratitude s'adresse aux Directeurs et Préfets des Ecoles de Kinshasa qui ont chaleureusement accueilli notre équipe de recherche dans leurs écoles et, aux Assistants et Etudiants du Département de Médecine Physique et de Réadaptation qui ont participé à la campagne de collecte des données.

Nous remercions également le Professeur Kayembe Kalambayi Patrick de l'École de Santé Publique de l'Université de Kinshasa, pour son implication dans la procédure d'échantillonnage.

Nous n'oublions pas le grand initiateur de ce projet, le Professeur Gaston Beunen qui est décédé.

La première campagne de la collecte de données de cette étude a été réalisée grâce au financement de la Coopération Technique Belge en République Démocratique du Congo (Matricule: L07RDC/750; convention: UNI2009/01).

L'auteur principal (BRA) a bénéficié d'un stage de recherche et d'une subvention de chercheur invité à la KU Leuven/ Belgique.

5.2 Déclaration d'intérêt

Les auteurs ne rapportent aucun conflit d'intérêt. Ils sont seuls responsables de la rédaction et du contenu de cet article.

5.3 Les contributions des auteurs pour cette étude sont les suivantes

La conception de l'étude: BRA, M Th et Nk E C; Approbation éthique: Nk E C; Collecte des données: BRA; Analyse des données: BRA&MR; La rédaction du manuscrit: BRA; Révision du manuscrit: C Nk E, LBF, TM et LMb B.

RÉFÉRENCES CITÉES

- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Techn Rep Ser* 2000; 894: i-xii, 1-253.
- Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: expert committee recommendations. The maternal and Health Bureau. Health Resources and Services administration, and the Department of Health and Human Services. *Pediatrics* 1998; 102: F29.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM et, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Br Med J* 2000; 320: 1240-3.
- Cole TJ, Flegal KM et, Nicholls D. Body mass index cut-offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *Br Med J* 2007; 28: 335(7612): 194; doi: 10.1136/bmj.39238.399444.55
- Wells JCK, Fewtrell MS, Williams JE, Haroun D, Lawson MS, Cole TJ. Body composition in normal weight, overweight and obese children: matched case-control analysis of total and regional tissue masses, and body composition trends in relation to relative weight. *Int J Obes* 2006; 30: 1506-1513.
- Himes JM, Dietz WH. Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. The Expert Committee on Clinical Guidelines for Overweight in Adolescent Preventive Services. *Am J Clin Nutr* 1994; 59(2): 307-16.
- Sarria A, Garcia LA, Moreno LA, Fleta J, Morellón MP et, Bueno M. Skinfold thickness measurements are better predictors of body fat percentage than body mass index in male Spanish children and adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition* 1998; 52: 573-576.
- Nooyens AC, Koppes LL, Visscher TL, Twisk JW, Kemper HC, Schuit AJ, et al. Adolescent skinfold thickness is a better predictor of high body fatness in adults than body mass index: the Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 1533-9.
- Freedman DS, Wang J, Ogden CL, Thornton JC, Mei Z, Pierson RN, et al. The prediction of body fatness by BMI and skinfold thickness among children and adolescents. *Ann Hum Biol* 2007; 34: 183 – 94.
- Addo OY et Himes JH. Reference curves for triceps and subscapular skinfold thicknesses for US children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 2010. Doi: 10.3945/ajcn.2009.28385.
- Moreno LA, Mesana MI, González-Gross M, Gil CM, Fleta J, Wärnberg J, et al. and the AVENA Study Group. Anthropometric body fat composition reference values in Spanish adolescents. The AVENA Study. *European Journal of clinical Nutrition* 2005; 1-6; doi: 10: 1038/sj.ejcn.1602285.
- MacCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. Body fat reference curves for children *Int J Obes* 2006; 30: 598-602
- Ozturk A, Budak N, Cicek B, Mazicioglu MM, Bayram F et, Kurtoglu S. Cross-sectional reference values for mid-upper arm circumference, triceps skinfold thickness and arm fat area of Turkish children and adolescents. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 2009; 60(4): 267-81; doi: 10.1080/09637480701663854.
- Kurtoglu S, Mazicioglu MM, Ozturk A, Hatipoglu N, Cicek B et, Ustunbas HB. Body fat reference curves for healthy Turkish children and adolescents. *Eur J Pediatr* 2010; doi: 10.1007/s00431-010-1225-4.
- Haas GM, Evelyn L et Schwandt P. Percentile curves for fat patterning in German adolescents. *World J Pediatr* 2011; 7: 16-23; doi: 10.1007/s12519-011-0241-4.
- Laurson KR, Eisenmann JC et, Welk GJ. Body fat percentile curves for US children and adolescents. *American Journal of Preventive Medicine* 2011; 41(4S2): S87-S92.
- Kim K, Yun SH, Jang MJ et, Oh KW. Body percentile curves for Korean children and adolescents: a data from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2009-2010. *J Korean Med Sci* 2013; 28: 443-9; http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2013.28.3.443.
- Jaworski M, Kulaga Z, Pludowski P, Grajda A, Gurzkowska B, Napieralska E, et al. Population-based centile curves for triceps, subscapular, and abdominal skinfold thicknesses in Polish children and adolescents - the OLAF study. *Eur J Pediatr* 2012; 171: 1215-21; doi: 10.1007/s00431-012-1717-5.
- Fryar CD, Gu Q et, Ogden CL. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2007-2010, National Center for Health Statistics. *Vital Health Stat* 2012; 11(252).
- Schwandt P, von Eckardstein A et, Haas GM. Percentiles of percentage body fat in German children and adolescents: an international comparison. *International Journal of Preventive Medicine* 2012; 3: 846-52.
- Nagy P, Kovacs E, Moreno LA, Tornaritis M, Kourides Y, Siani A, et al. Percentile reference values for anthropometric body composition indices in European children from the IDEFICS study. *International Journal of Obesity* 2014; 38: S15-S25; doi: 10.1038/ijo.2014.131.
- Park HW, Yoo HY, Kim CH, Kim H, Kwak BO, Kim KS, et al. Reference values of body composition indices: the Korean National Health and Nutrition Examination Surveys. *Yonsei Med J* 2015; 56(1): 95-102. http://dx.doi.org/10.3349/ymj.2015.56.1.95.
- Cameron N. Human growth, nutrition, and health status in Sub-saharan Africa. *Yearbook of Physical Anthropology* 1991; 34: 211-50.
- Morrison JA, Bruce AB, Obarzanek E, Crawford PB, Guo SS et Schreiber GB. Racial differences in the sums of skinfolds and percentage of body fat estimated from impedance in black and white girls, 9 to 19 years of age: The national heart, lung, and blood institute growth and health study. *Obesity Research* 2001; 9: 297 – 305.
- Freedman DS, Wang J, Thornton JC, Mei Z, Pierson Jr RN, Dietz WH, et al. Racial/ethnic differences in body fatness among children and adolescents. *Obesity* 2008; 16(5): 1105-11. Doi: 10.1038/oby.2008.30.
- Wagner DR et, Heyward VH. Measures of body composition in blacks and whites: a comparative review. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 1392-402.
- Lelo FN et, Tshimanga CM. Pauvreté urbaine à Kinshasa. La Haye: Cordaid; 2004, p 167.
- Perini TA, de Oliveira GL, Ornellas JDS, de Oliveira FP. Technical error of measurement in anthropometry. *Rev Bras Med Esporte* 2005; 11(1).
- Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, & Carter L. International Standards for Anthropometric Assessment. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK), Potchefstroom, South Africa, ISAK, 2006.
- Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youths. *Human Biol* 1988; 60: 709-723.
- Beunen GP, Rogol AD et Malina RM. Indicators of biological maturation and secular changes in biological maturation. *Food Nutr Bull*, 2006; 27 (S): 244-36.
- Sun SS, Schubert CM, Chumlea WC, Roche AF, Kulin HE, Lee PA, et al. National estimates of the timing of sexual maturation and racial differences among US children. *Pediatrics* 2002; 110: 911-9.
- Cole TJ. Fitting Smoothed Centile Curves to Reference Data. *Journal of the Royal Statistical Society* 1988; 151(3): 385-418.
- Cole TJ, Green PJ. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Statist. Med* 1992; 11: 1305-19.
- Pan H, Cole TJ. Comparison of goodness of fit tests for age-related reference ranges. *Statist. Med* 2004; 23: 1749-65.
- Healey MJR, Rasbash J, Yang M. Distribution-free estimation of age-related centiles. *Ann. Hum. Biol* 1988; 15: 17-22.
- Schaefer F, Georgi M, Wühl E, Schärer K. Body mass index and percentage fat mass in healthy German schoolchildren and adolescents. *International Journal of Obesity* 1998; 22: 461-69.
- Williams DP, Going SB, Lohman TG, et al. Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *Am J Public Health* 1992; 82 (3): 358-63.
- Dwyer T, Blizzard CL. Defining obesity in children by biological endpoint rather than population distribution. *Int J Ob Relat Metab Disord* 1996; 20 (5): 472-80.
- Buhendwa AR, Roelants M, Thomis MA, Nkiam CE. Nutritional status and growth references in 6-18 year old children and adolescents of Kinshasa (DRC). Article Soumis.