

Teneur en fibres et en sucres dans certains fruits prescrits et consommés par les diabétiques de Kisangani

LUSAMAKI MUKUNDA¹, SOLOMO ELUMBU², MBUTU MANGO³, KAYISU KALENGA⁴, BATINA AGASA⁵.

1. Département de nutrition humaine, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université de Kisangani

2. Faculté des Sciences, Université de Kisangani

3. Section de Biologie Médicale, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kisangani

4. Département de chimie et industries agricoles, Institut facultaire des sciences agronomiques de Yangambi

5. Cliniques Universitaires, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université de Kisangani

Citez cet article : LUSAMAKI MUKUNDA, SOLOMO ELUMBU, MBUTU MANGO, KAYISU KALENGA, BATINA AGASA, Teneur en fibres et en sucres dans certains fruits prescrits et consommés par les diabétiques de Kisangani, KisMed Décembre 2014, Vol 5(2) :94-99

RESUME

Introduction : Des aliments riches en fibres tels que les fruits sont bénéfiques pour la stabilisation de la glycémie. Il est donc important d'évaluer la consommation de fruits prescrits aux diabétiques et d'en déterminer la teneur en fibres et en sucres totaux.

Méthode : Cinquante patients diabétiques âgés de 30 à 75 ans ont été interviewés sur la consommation des fruits que les personnels de santé leur avaient prescrits. Le test-T et le test chi-deux à échantillon unique ont été utilisés pour comparer les différentes moyennes observées sur les fruits non prescrits, les fruits prescrits et consommés et ceux qui ont été prescrits mais non consommés pour un degré de signification de 0,05 à l'aide du logiciel SPSS 20. Puis la teneur en fibres et en sucres totaux de ces fruits a été déterminée. L'analyse des fibres brutes a été faite par la méthode décrite par l'Association of Official Analytical Chemists (AOAC), et celle des sucres totaux par la méthode décrite par Dubois *et al.*

Résultat : Les fruits prescrits les plus consommés sont la banane plantain et l'avocat respectivement par 68% et 52% des enquêtés. 34% des enquêtés consomment au moins un fruit un à deux jours. Les teneurs élevées en fibres et moindres en sucres (g/100g) ont été observés dans les fruits modérément consommés : goyave (7,3 et 6,7), safou (6,1 et 6,4) et noix de coco (3,1 et 7,2) .

Conclusion: Peu de diabétiques consomment au moins un fruit un à deux jours. Cette étude montre la nécessité d'augmenter cette fréquence d'autant plus que de nombreux fruits riches en fibres et pauvres en sucres existent localement.

Mots clés : Diabétique, Consommation de Fruits, Fibres diététiques

SAMMARY

Introduction: The consumption of high fiber foods such as fruits is beneficial for stabilizing blood sugar. It is therefore important to assess the consumption of fruits prescribed to diabetics and to determine the fiber and sugar content

Method: Fifty participants 30 to 75 years old with diabetes mellitus were interviewed on the consumption of fruits that health personal prescribe for them and the fiber and sugar content of these fruits has been determined in the laboratory. The T-test and that of the chi-square were used by using the SPSS 20 software at a significance level of 0.05. The raw fiber analysis has been made by the method of the Association of Official Analytical Chemists, and that of the sugar by the method described by Dubois *and al.*

Result: The plantain was consumed by 68% of respondents, avocado 52%. 34% of respondents eat at least one fruit every other day. Among the analyzed fruits, the fiber and sugars contents (g/100g) were respectively as follows: guava (7,3 and 6,7); safou (6,1 and 6,4); coconut (3,1 and 7,2).

Conclusion: Few diabetics eat at least one fruit every other day although many locally high fiber fruits are available to them.

Key words : Diabetic, Fruit Consumption, Dietary Fiber

INTRODUCTION

Le diabète sucré présente une menace croissante de la santé au niveau mondial(1). Ces dernières années, des études épidémiologiques ont rapporté une augmentation du nombre de cas d'environ 5% par an (2).

Pour atteindre le but global du traitement à savoir un métabolisme normal, des mesures diététiques demeurent un des piliers de la prise en charge de diabète sucré (3, 4). Les objectifs du traitement diététique sont multiples, entre autres réduire la glycémie et minimiser ses fluctuations, éviter les régimes « athérogènes »...(4)

Outre la consommation des sucres qui doit être contrôlée, il est connu que tout ce qui ralentit l'absorption digestive des sucres "améliore" l'index glycémique. Ainsi les fibres alimentaires sont considérées non seulement comme un élément clé de la prise en charge du patient diabétique mais également d'une alimentation saine (5,6).

Il a été rapporté entre autres qu'une consommation importante des fruits et des légumes est associée à une diminution de risque de développer le diabète sucré de type II, à la stabilisation de la glycémie et à la prévention des maladies cardiovasculaires suite à leur richesse en vitamines, en minéraux, en fibres diététiques et en substances phytochimiques (7,8). Augmenter la consommation de fruits et légumes pourrait également permettre de mieux couvrir le besoin en fibres sans augmenter les apports énergétiques (9,10).

Une bonne connaissance pratique des contenus des aliments en fibres et en sucres est donc essentielle pour la prise en charge du patient diabétique (4).

En République Démocratique du Congo (RDC), les études qui traitent de la consommation des fruits sont rares. Toutefois, une étude menée dans la ville de Kisangani a montré que 21% des enquêtées consommaient au moins un fruit par jour (11). La ville de Kisangani regorge une diversité des fruits qui devraient être consommés par les diabétiques mais dont la teneur en fibres est peu connue, limitant ainsi soit leur prescription par les personnels soignants, soit leur consommation par les diabétiques. Ce travail poursuit deux objectifs : déterminer la fréquence de consommation de fruits prescrits aux diabétiques par les personnels soignants et déterminer la teneur en fibres brutes et en sucres totaux de certains de ces fruits.

MATERIEL ET METHODES

❖ Cadre d'étude

Cette étude s'est déroulée dans la ville de Kisangani, Province Orientale située au Nord-est de la RDC, dans les hôpitaux qui prennent en charge les diabétiques notamment : l'hôpital général de référence Makiso - Kisangani (HGR/Makiso-Kisangani),

l'hôpital général de référence Kabondo (HGR-Kabondo), les Cliniques Universitaires de Kisangani (CUKIS) ainsi qu' auprès de deux associations des diabétiques de Kisangani. Le dosage de fibres et des sucres contenus dans les fruits a été fait au laboratoire de chimie de la Faculté de Sciences de l'Université de Kisangani (UNIKIS).

❖ Patients

Cette étude transversale a été menée du 24 mars au 29 juin 2014, chez les patients diabétiques ayant consulté les structures sanitaires précitées et ceux qui avaient participé aux séances d'éducation nutritionnelle dans leurs associations. Le choix de patients a été fait d'une manière occasionnelle.

Etait inclus dans l'étude, tout malade qui avait déjà été consulté par un personnel soignant, qui avait reçu le conseil sur la consommation des fruits et qui a accepté de répondre à nos questions.

Etait exclu de l'étude, tout malade qui n'avait jamais été consulté par un personnel de santé, celui qui n'avait pas reçu le conseil sur la consommation des fruits et aussi ceux qui n'étaient pas disponibles pour répondre à nos questions.

Ainsi de 63 malades contactés, seuls 50 ont répondu à ces critères et ont constitué l'échantillon de cette étude : 30 patients étaient dans les associations, 9 à l'HGR/Kabondo, 7 à l' HGR/ Makiso Kisangani et 4 aux CUKIS.

Pour la collecte des données, nous avons utilisé la technique d'interview appuyée par un questionnaire d'enquête. Les variables explorées étaient : âge, sexe, le personnel de santé consulté, la consommation des fruits prescrits.

Les données recueillies ont été encodées dans un classeur d'Excel. Le pourcentage, le test-T et le test chi-deux à échantillon unique ont été utilisés pour comparer les différentes moyennes observées sur les fruits non prescrits, les fruits prescrits et consommés et ceux qui ont été prescrits mais non consommés pour un degré de signification de 0,05 à l'aide du logiciel SPSS 20.

❖ Fruits

Tout fruit prescrit à un malade a été mentionné sur une feuille. Et à la fin, nous avons constitué une liste reprenant tous les fruits prescrits. Sur base de cette liste, nous avons tiré au hasard neuf fruits à savoir : ananas (*Ananas sativus*), papaye (*Carica papaya*), pamplemousse (*Citrus maxima*), orange (*Citrus sinensis*), noix de coco (*Cocos nucifera*), safou (*Dacryodes edulis*), pomme rouge (*Purus malus*), avocat (*Persea americana*) et goyave (*Psidium guajaba*) que nous avons analysés pour teneur en fibres et sucres.

Après l'achat à l'état frais au marché central de Kisangani, le fruit était amené immédiatement au laboratoire. Avant analyse,

Tableau II: fruits prescrits et fruits réellement consommés par les enquêtés

fruits	N	Non	Prescrit	Prescrit non	P-val
		Prescrits	consommés	consommé	
		Effectif(%)	Effectif(%)	Effectif (%)	
<i>Ananas sativus</i> (Ananas)	50	28 (56)	12 (24)	10 (20)	,003*
<i>Persea americana</i> (Avocat)	50	19 (38)	26 (52)	5 (10)	,001*
<i>Musa paradisiaca</i> (Banane plantain)	50	3 (6)	34 (68)	13 (26)	,000 □
<i>Citrus limon</i> (citron)	50	8 (16)	16 (32)	26 (52)	,008*
<i>Psidium guajaba</i> (goyave)	50	36 (72)	7 (14)	7 (14)	,000 □
<i>Citrus reticulata</i> (Mandarine)	50	35 (70)	8 (18)	7 (14)	,000*
<i>Mangifera indica</i> (Mangue)	50	29 (58)	7 (14)	14 (28)	,001*
<i>Cocos nucifera</i> (Noix de coco)	50	40 (80)	7 (14)	3 (6)	,002 □
<i>Citrus sinensis</i> (Orange)	50	36 (72)	5 (10)	9 (18)	,000*
<i>Carica papaya</i> (Papaye)	50	23 (46)	16 (32)	11 (22)	,113*
<i>Pirus malus</i> (Pomme rouge)	50	23 (46)	16 (32)	11 (22)	,000 □
<i>Citrus maxima</i> (pamplemousse)	50	44 (88)	3 (6)	3 (6)	,019 □
<i>Dacryodes edulis</i> (Safou)	50	24 (48)	10 (20)	16 (32)	,052*

*test chi-deux à échantillon unique, □ test-T à échantillon unique

un échantillon de 100grammes de la partie comestible de chaque fruit a été séché à l'étuve à 37°C. Après séchage, l'échantillon a été transformé en poudre au moyen d'un mortier. Cette poudre a été utilisée pour la détermination de fibres et de sures.

Pour la détermination de la teneur en fibres totaux, nous avons utilisé la méthode décrite par l'Association of Official Analytical Chemists (12). En effet, Cinq grammes de matière sèche ont été introduits dans une cartouche de l'extracteur soxhlet placé sur un ballon taré contenant 250ml de l'éther de pétrole. Le ballon a été chauffé jusqu'à la clarification complète du solvant. Après l'extraction le contenu de la cartouche a été récupéré et placé dans un Erlen Meyer auquel on a ajouté 200ml d'acide sulfurique 1,25%. Le contenu est ensuite bouilli pendant 30 minutes, refroidi et filtré à travers un papier filtre puis lavé trois fois avec 50ml d'eau chaude. Le résidu est retourné dans l'Erlen Meyer tout en ajoutant 200ml de NaOH 1,25% et chauffé pendant 30 minutes. Laisser refroidir, filtrer de nouveau, laver trois fois avec 50ml d'eau chaude et enfin avec 25ml d'éthanol. Le résidu est ensuite séché à 130°C dans l'étuve jusqu'au poids constant, refroidi dans un dessiccateur, puis transféré dans un creuset en porcelaine préalablement séché dans un four pendant une heure, refroidi et pesé. Le creuset est ensuite chauffé pendant 2 heures dans un four à 550°C puis refroidi et pesé. Le taux des fibres égal à la différence entre le poids des tourteaux après l'extraction de lipide et le poids de l'échantillon après la calcination sur le poids de l'échantillon avant l'extraction de lipide multiplié par cent.

La détermination des sucres a été faite selon la méthode décrite par Dubois *et al* (13). A 0,5g de poudre de l'échantillon ajouter 10ml de H₂SO₄ 1,5N et mélanger. Laisser à la température d'ébullition (100°C) au bain marie pendant 15 minutes puis laisser refroidir à la température ambiante. Ensuite ajouter 10ml d'éthanol à 70% et 0,5ml de ZnSO₄ et 0,5ml de

ferrocyanure de potassium ; Filtrer la suspension sur papier whatman et recueillir le filtrat dans une fiole de 50 ml et ramener au trait de jauge avec de l'eau distillée. Puis, prélever 0,5ml de filtrat où nous avons ajouté 1,5ml d'eau distillée ; 1ml de phénol aqueux et 5ml de H₂SO₄ concentré. Pour le blanc, nous avons prélevé 2ml d'eau distillée ; ajouter 1ml de phénol aqueux et 5ml de H₂SO₄ concentré ; attendre pendant 10 minutes et lire à 490 nm. Une solution standard de glucose de concentration de 0,5mg/ml a été préparée à partir de la quelle 5 solutions de différentes concentrations sont faites : g1=0mg/ml, g2=0,025mg/ml; g3=0,050mg/ml ; g4=0,075mg/ml et g5=0,100mg/ml Les sucres totaux sont obtenus par la formule suivante : $Q.I = (D.o.in / 0,0072) \times 10^{-3} \times 160$ Où QI = quantité du sucre dans l'échantillon en g/100g

D.o.in = densité optique de l'inconnu

RESULTATS

1. Caractéristiques des patients et des personnels de santé

Le tableau n° I présente l'âge et le sexe du patient ainsi que la catégorie du personnel de santé consulté

Tableau I : Age et sexe des patients ainsi que la catégorie du personnel de santé consulté

Caractéristiques	Effectif	%
Age (ans)		
30-39	10	20
40-49	7	14
50-59	15	30
60-69	6	12
70-79	12	24
Sexe		
Masculin	22	44
Féminin	28	56
Personnel de santé consulté		
infirmier	16	32
médecin	30	60
nutritionniste	4	8

Il ressort de ce tableau que 30% ont l'âge qui varie entre 50-59 ans suivi de ceux de 70-79 ans avec 24%. L'âge moyen est de 52,8 ans \pm 14,4. [min 30, max 75], 56% des enquêtés sont du sexe féminin, 60% avaient consultés les médecins.

2. Fruits prescrits et consommés

Le tableau n° II, présente les fruits prescrits aux enquêtés et réellement consommés.

A la lumière de ce tableau, les fruits prescrits et qui sont plus consommés par les malades sont les suivants: *Musa paradisiaca* 68% et *Persea americana* 52%. Les fruits qui étaient moins prescrits sont: *Citrus maxima* 88%, *Cocos nucifera* 80%, *Psidium guajaba* et *Citrus sinensis* 72% pour chacun. Parmi les fruits prescrits mais non consommés; *Citrus limon* 52% et *Dacryodes edulis* 32%.

Le tableau n° III présente la fréquence de consommation des fruits par les diabétiques

Tableau III Fréquence de consommation

Fréquence	effectif	%	P-val
Au moins 1fruit 1 à 2 jours	17	34	,980 [□]
Au moins 1 fruit 3 à 4 jours	17	34	
Au moins 1fruit après 5 jours ou plus	16	32	

[□]test de chi-deux à échantillon unique

34% des enquêtés consomment au moins 1fruit un à deux jours et la même proportion pour ceux qui en consomment après 3 à 4 jours.

3. Teneurs en fibres et sucres totaux des fruits

Le taux des fibres et des sucres dans les fruits analysés sont présentés dans le tableau n° IV.

Tableau IV: Taux des fibres et des sucres dans les fruits analysés.

Fruits analysés	Fibres (g/100g)	Sucres (g/100g)
<i>Psidium guajaba</i>	7,3	6,7
<i>Dacryodes edulis</i>	6,1	6,4
<i>Persea americana</i>	4,2	9,2
<i>Cocos nucifera</i>	3,1	7,2
<i>Ananas sativus</i>	2,9	10,8
<i>Pirus malus</i>	2,1	8,0
<i>Citrus maxima</i>	1,7	7,2
<i>Carica papaya</i>	1,5	10,0
<i>Citrus sinensis</i>	1,3	6,8

Il ressort de ce tableau que *Psidium guajaba* contient 7,3g de fibres et 6,7g des sucres,

Dacryodes edulis : 6,1g de fibres et 6,4g des sucres, *Persea americana* : 4,2g de fibres et 9,2g de sucres, *Cocos nucifera* : 3,1g de fibres et 7,2g des sucres, *Ananas sativus* : 2,9g de fibres et 10,8 g de sucres.

DISCUSSION

Trente quatre pourcent (34%) des enquêtés consomment au moins 1 fruit tous les deux jours et la même proportion pour ceux qui en consomment tous les trois à quatre jours. On n'a pas trouvé une différence significative entre différentes fréquences observées ($p=,980$ IC 95%). Ramon(2) recommande de consommer 5 à 6 fois un fruit par jour. Certaines études menées sur l'augmentation de consommation de fruits et légumes par les diabétiques II, (≥ 6 portions/jr) ont montré une augmentation de la teneur en caroténoïdes, et des enzymes associés aux propriétés antioxydantes de HDL (14), et une baisse de l'hémoglobine glycosylé (HbA (1c) (15). Un bon profil alimentaire (plus de fruits, moins de viandes, de légumineuses et de pain blanc) a des effets favorables sur des biomarqueurs plasmatiques associés à une plus grande protection de diabète type II (16). La faible fréquence de consommation des fruits par les enquêtés se justifierait par la sous information sur l'importance de cette consommation. Une éducation axée sur l'importance de consommation des fruits pourrait entraîner une augmentation la consommation(17).

Nous avons noté aussi des différences très significatives entre la prescription des certains fruits et leurs consommations. Ceci s'expliquerait par le manque de connaissance de diabétiques sur l'importance de la consommation de fruits prescrits. La proportion élevée de la non prescription des certains fruits tels que *Citrus maxima*, *Citrus sinensis*, *Citrus reticulata*, *Mangifera indica* et *Ananas sativus* serait due au goût sucré de ces derniers mais aussi une connaissance limitée de prescripteur sur les apports nutritionnels de ces fruits chez les diabétiques. Cette même raison serait valable sur la faible consommation observée chez les patients à qui ces fruits ont été prescrits. La fréquence de consommation élevée des certains fruits tels que *Musa paradisiaca* 68%, *Persea americana* 52%, serait due aux habitudes alimentaires de cette population. La consommation des Fruits et légumes pourrait être influencée par les préférences gustatives, des expositions répétées aux fruits et légumes, des expériences sociales, et de la disponibilité (18).

Parmi les fruits analysés, *Psidium guajaba* contient 7,3g/100g de fibres et 6,7g/100g de sucres. Ce résultat n'est pas tellement différent de ceux trouvés par Tandu (19) 6g; par Pamplona (20) 5,4g et par Dukan(21) 6g en ce qui concerne leur teneur en fibres or c'est parmi les fruits qui étaient

moins prescrits (28%) et peu consommé (14%). En ce qui concerne les sucres, notre résultat concorde à celui de Pamplona (20)(6,48 g/100g) mais diffère de celui de Tandu(19)(13g) et de Dukan(21)(11g/100g). C'est un fruit peu énergétique (52kcal/100g), il participe à la stratégie d'alimentation minceur et est toléré chez le diabétique à la fin du repas. A cause de sa teneur exceptionnelle en vitamine C, il est donc conseillé aux adolescents, aux femmes enceintes et aux fumeurs(21). *Dacryodes edulis* :6,1g de fibres et 6,4g/100g de sucres, Tandu(19) avait trouvé :8,2g de fibres et 15,1 g de sucres. *Persea americana* : 4,2g de fibres et 9g de sucres, Pamplona a trouvé : 5,0g de fibres et 3,9g des sucres. *Cocos nucifera* : 3,1g de fibres et 7,2g des sucres, Pamplona et Tandu en avaient trouvé (9g et 3,5g) de fibres et (6,23g et 3,5g) des sucres. *Ananas sativus*: 2,9g de fibres et 10,2g de sucres, Tandu(19) avait trouvé 2,4g de fibres et 12g de sucres. La différence observée entre nos résultats pour certains fruits et ceux des autres auteurs en ce qui concerne la teneur en fibres totaux et en sucres pourrait s'expliquer par la différence des conditions environnementales, mais aussi par la manière dont les échantillons étaient conditionnés avant analyse ainsi que les méthodes d'analyse utilisées. La consommation des ces fruits serait plus recommandé aux diabétiques suite à leurs teneurs en fibres plus élevées par rapport à leurs apports caloriques totaux (15g de fibres/1000Kcal) (2). Les autres fruits analysés : *Pirus malus*, *Citrus maxima*, *Carica papaya* et *Citrus sinensis*; doivent être consommés modérément car leur teneur en fibre n'est pas si élevé pour couvrir de grande quantité de sucres qu'ils contiennent.

Il est connu que tout ce qui ralentit l'absorption digestive des sucres "améliore" l'index glycémique. Ainsi la présence de fibres joue un rôle important pour réduire l'index glycémique, mais l'apport lipidique aussi (22). Dans l'étude d'intervention impliquant une supplémentation en fibres aux diabétiques de type 2, il a été prouvé que ce régime réduit la glycémie à jeun et HbA1c (6), et l'apport minimum de fibre recommandé de 25g/jr est basé sur la consommation de fruits et légumes (9). Il est bon de consommer les fruits entiers plutôt que du jus car la consommation de jus de fruit n'a montré aucun effet sur la glycémie et l'insulinémie (23). D'autres auteurs exigent des apports de 15 à 28g de fibre pour 1000 Kcal (2, 24). Il est prudent d'assurer un apport adéquat en calcium et autres minéraux chez les personnes qui consomment une alimentation riche en fibres car ces derniers ont un faible impact sur l'équilibre du calcium et du phosphore chez les sujets atteints de diabète type 2 (25).

CONCLUSION

Dans cette étude, nous avons identifié certains fruits riches en fibres diététiques, dont la consommation est bénéfique pour le diabétique mais qui sont peu consommés, soit parce que le fruit n'avait pas été prescrit au diabétique par le personnel soignant, soit que le fruit a été prescrit mais non consommé par le diabétique. Ce sont les fruits au goût sucré qui étaient moins prescrits et le moins consommés. Quant aux fruits non sucrés, ils ne sont pas également assez prescrits ni consommés. Ces observations montrent la nécessité d'initier un programme de formation de personnel soignant dans cette matière et de sensibilisation des malades sur l'importance de la consommation des fruits.

REFERENCES

1. Azar T , Gholamreza S , Davoud S, Elahe T , Leila A . Socio-economic factors and diabetes consequences among patients with type 2 diabetes. J Educ Health Promot. 2013; 2: 12.
2. Ramon C. Diabète, Traitement Scientifique et naturel, éd. Vidasana S.L 2009. p142
3. Strand M. Ce que votre médecin ignore de la médecine nutritionnelle pourra vous être fatale, édition du trésor caché (Québec), Canada 2004. p273
4. Frier B.M., Fisher B.M. Diabète sucré. Dans : Davidson. Médecine Interne. Principes et pratique. Paris: Maloine; 2004. p.641-682.
5. Gurukar MS, Mahadevamma S, Chilkunda ND. Renoprotective effect of *Coccinia indica* fruits and leaves in experimentally induced diabetic rats 2013 Sep;16(9):839-46. doi: 10.1089/jmf.
6. Kaczmarczyk MM, Miller MJ, Freund GG. The health benefits of dietary fiber: beyond the usual suspects of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and colon cancer. 61(8):1058-66. doi: 10.1016/j.metabol.2012.01.017. Epub
7. Post RE, Mainous AG, King DE, Simpson KN. Dietary fiber for the treatment of type2 diabetes mellitus: a meta-analysis. J Am board Fam Med. 2012 jan-feb;25(1):16-23.doi 10.3
8. Jacotot B et Campillo B. *Nutrition humaine*, éd. Masson Paris 2003, P29, 92
9. Marlett J. A, McBurney M. I, Slavin J. L. (2002). Position of the American Dietetic Association: Health implications of dietary fiber. *Journal of the American Dietetic Association* 102(7), 993-1000
10. Chevallier L. Nutrition, principes et conseil, édition Masson, Paris 2003. p256
11. Wissi M, Wembankoy O, Lusamaki M, Pakia S,. Connaissance, Attitude et Pratique de femmes de Kisangani sur les apports nutritionnels des fruits. Rebuto N°36 vol.2février 2014 ; 162-170

12. AOAC, 1990. Official methods of analysis, 14th edition, Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. Arlington, Virginia, USA.
13. Dubois M, Gilles K A, Hamilton P A, Ruberg A et Smith F, 1956. Calorimetric method for determination of sugar and relative substances analytical chemistry 28.3: 350-356pp
14. Daniels JA, Mulligan C, McCance D, Woodside JV, Patterson C, Young IS, *et al.* A randomised controlled trial of increasing fruit and vegetable intake and how this influences the carotenoid concentration and activities of PON-1 and LCAT in HDL from subjects with type2 diabetes.D:\Users\Dasein\Downloads\ABSTRAT FRUIT 1.htm Cardiovasc Diabetol.2014 Jan doi:10.1186/1475-2840
15. Jenkins DJ, Srichaikul K, Kendall CW, Sievenpiper JL, Abdulnour S, Mirrahimi A *et al.* The relation of low glycaemic index fruit consumption to glycaemic control and risk factors for coronary heart disease in type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2011 Feb; 54(2):271-
16. Heidemann, C., Hoffmann, K., Spranger, J., Klipstein-Grobusch, K, Mohlig, M., Pfeiffer, A. *et al.* (2005). A dietary pattern protective against type 2 diabetes in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) - Potsdam Study cohort. *Diabetologia* 48 (6), 1126-1134.
17. Weinstein E, Galindo RJ, Fried M, Rucker L, Davis NJD, Impact of a focused nutrition educational intervention coupled with improved access to fresh produce on purchasing behavior and consumption of fruits and vegetables in overweight patients with diabetes mellitus. 2014 Jan Feb; 40(1): 100-6. doi: 10.1177/0145721713508823.
18. Kim SA, Moore LV., Galuska D, Wright AP, Harris D, Grummer-strawn LM *et al.* Fruit and Vegetable Intake Among Children — United States, August, 2014 / 63(31);671-676
19. Tandu U 2001. Nutrition de la théorie à la pratique, presse de l'Université de Kinshasa p276
20. Georges, D et Pamplona, R. Santé par les aliments, 1^{ère} édition Safeliz, S.L Madrid Espagne 2007
21. Dukan p. Dictionnaire Dukan, Diététique et nutrition, collection documents le cherche, éditoriale : Anne Botella, 23 rue du cherche Midi 75006 Paris, 2011.
22. Ford, E. S, Mokdad, A. H. Fruit and vegetable consumption and diabetes mellitus incidence among US adults. *Preventive Medicine* 2001 32(1), 33-39
23. Wang B, Liu K, Mi M, Wang J. Effect of fruit juice on glucose control and insulin sensitivity in adults: a meta-analysis of 12 randomized controlled trials. 2014 Apr 17;9(4):e95323. doi: 10.1371/journal.pone.0095323. eCollection 2014.
24. De Natale C, Annizzi G, Bozzarella R, Mazzarella R, Costabile G, Ciano O *et al.* Effets of a plant-based high-carbohydrate/high-fiber diet versus high-high-monounsaturated fat/low-carbohydrate diet on postprandial lipids in type 2 diabetic patients. *diabet care*, 2009;32 (12):2168-73: doi: 10.2337/dc09-0266.
25. Shah M, Chandalia M, Hadams-Huet B, Brinkley LJ, Skhaee K, Grundy SM, Garg A. Effet of high-fiber diet compared with a moderate-fiber diet on calcium and ather mineral balances in subjects with type 2 diabetes. 2009 jun; 32(6):990-5. doi: 10.2337/dc09-0126.

Citez cet article : LUSAMAKI MUKUNDA, SOLOMO ELUMBU, MBUTU MANGO, KAYISU KALENGA, BATINA AGASA, Teneur en fibres et en sucres dans certains fruits prescrits et consommés par les diabétiques de Kisangani, *KisMed* Décembre 2014, Vol 5(2) :94-99
