

Apport des activités physiques sur les symptômes physiologiques des femmes ménopausées de Kinshasa

Melchade Tau Atiani

Chef de Travaux à l'UPN, Kinshasa, RD Congo

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The effects of physical activities on physiological symptoms among menopauses in Kinshasa (D.R.Congo) have not yet been studied. To evaluate the effects of physical activities practice on physiological parameters of menopauses after 6 months of experimentation, a longitudinal study was conducted in Kinshasa (D.R.Congo). It concerned 46 females divided into 2 groups (experimental and control group). These subjects were submitted to some measures and quiz before and after experimentation but the experimental group has been submitted to a cycle of 6 months' physical activities. After experimentation, we have observed a significantly increase of behavior of experimental group. The subjects of experimental group came to enjoy increased physiological parameters while the subjects of control group continued to face physiological increased discomfort. The practice of physical activities among menopauses contributes to the increase of their physiological health and is a therapy for physiological symptoms of menopause.

KEYWORDS: Physicals activities; Menopause; Symptom; Physiologic; Kinshasa (DRC).

RESUME: Les effets des activités physiques sur les symptômes physiologiques des femmes ménopausées de Kinshasa (République Démocratique du Congo) n'ont jamais été étudiés. Notre étude avait comme objectif l'évaluation des acquis des activités physiques sur les symptômes physiologiques des ménopausées Kinois. C'est une étude expérimentale réalisée à Kinshasa. Elle a porté sur 46 femmes ménopausées réparties en deux groupes dont 24 du Groupe Témoin (GT). Les sujets du Groupe Expérimental ont été soumis à un cycle d'activités physiques pendant 6 mois précédé de l'administration d'un questionnaire. Un autre questionnaire sera administré aux deux groupes à la fin de l'expérimentation afin d'en évaluer l'impact. Après l'expérimentation, une amélioration des symptômes physiologiques a été notée chez les femmes ménopausées du GE alors que celles du GT ont vu les leurs se détériorer. Ainsi, la pratique des activités physiques contribue à l'amélioration de la santé des femmes ménopausées et constitue un thérapeutique aux symptômes physiologiques des femmes ménopausées de Kinshasa.

MOTS-CLEFS: Activités physiques; Ménopause; Symptômes; physiologiques; Kinshasa (RDC).

1 INTRODUCTION

Au-delà de sa définition médicale, la ménopause est l'un des tournants majeurs de la vie d'une femme [1]. Si les changements physiques et émotionnels entraînent, chez près d'un tiers d'entre elles, une diminution de la libido, les autres, libérées de nombreux soucis, se laissent aller à plus de 50 ans, actives, séduisantes et disponibles pour le plaisir [2].

La proposition du traitement hormonal ne peut en effet, être considérée comme une solution miracle; les aspects psychosociologiques influencent tout autant que les aspects physiologiques la sexualité de la femme après la ménopause [3]. La ménopause, naturelle ou provoquée, est la conséquence de la baisse de la production d'hormones féminines (œstrogène et progestérone). Cette chute des hormones engendre l'arrêt des menstruations et diverses conséquences sur les organes

génitaux internes et externes. Les poils pubiens sont moins nombreux et le vagin peut s'atrophier, devenant plus petit et plus étroit dans le cas où il n'y a plus de sexualité [4].

Bien que les exercices physiques aient été documentés de réduire favorablement ces symptômes, il y a une faible connaissance de leurs effets sur les femmes ménopausées en République Démocratique du Congo.

Notre étude s'assigne comme objectifs d'évaluer les acquis des activités physiques sur les symptômes physiologiques des femmes ménopausées de Kinshasa.

2 MATERIEL ET METHODES

Notre étude était de type longitudinal. Elle a consisté à une expérimentation menée sur un échantillon composé de 46 femmes ménopausées divisées en 2 groupes: le premier groupe (Groupe Expérimental (GE)) était composé de 22 femmes ménopausées inscrites à la Salle de musculation du COSM /Kinshasa; le deuxième groupe (Groupe Témoin (GT)) était composé de 24 femmes ménopausées de l'UPN/Kinshasa. Le groupe expérimental a été soumis à 6 mois de programme d'Activités Physiques Adaptées, à la fréquence de 3 fois par semaine, la durée de la séance étant de 60 minutes. Ce programme était basé sur les principes suivants: l'état de nos sujets; la progression biologique et pédagogique; la spécificité; l'individualisation; la qualité du travail; la nature des exercices; la durée des séances; l'intensité des exercices et le plan normal d'une séance d'APA. Un questionnaire a été administré à notre échantillon avant et après l'expérimentation pour évaluer les acquis des activités physiques. La décision statistique était prise grâce au Chi-carré au seuil de p.05. Nos données étant non paramétriques, ce test est le mieux indiqué.

3 RESULTATS

Les résultats des questionnaires seront présentés dans les tableaux, sous forme d'effectif (n) et de pourcentage (%).

Tableau 1. Persistance des bouffées de chaleur

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Non	11	24	50**	-
Oui	11	-	50	100
TOTAL	22	18	100	

** = différence très significative

Les résultats présentés dans le tableau 1 rapportent que 50% des femmes ménopausées du GE n'ont plus de bouffées de chaleur alors que toutes les ménopausées du GT en ont toujours. La différence entre les deux pourcentages consacre une différence très significative au profit du GE ($p < 0,05$).

Tableau 2. Persistance des troubles du sommeil

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Non	17	22	77,2**	08,3
Oui	05	02	22,7	91,6
TOTAL	22	24	100	

** = différence très significative

A la lecture des résultats présentés dans le tableau 2, il ressort que 71,2% des femmes ménopausées du GE ne connaissent plus de troubles du sommeil contre 8,3% du groupe témoin. Il se dégage que les sujets du groupe expérimental ont amélioré de manière très significative leur sommeil par rapport à celles du groupe témoin.

Tableau 3. Persistance de la transpiration nocturne

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Non	18	03	81,8*	12,5
Oui	04	21	18,1	87,5
TOTAL	22	24	100	

*= différence significative

Les résultats présentés dans le tableau 3 montrent que la différence entre les pourcentages des deux groupes consacre une signification quant à la transpiration nocturne car les sujets du GE transpirent de moins en moins la nuit.

Tableau 4. Etat actuel du désir sexuel

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Amélioré	11	01	50**	04,1
Stagnant	06	05	27,2	20,8
En baisse	05	18	22,7	75
TOTAL	22	24	100	

**= différence très significative

Les résultats présentés dans le tableau 4 font apparaitre une différence très significative quant à l'état du désir sexuel entre les sujets de deux groupes. En effet, les sujets du GE ont notablement amélioré leur désir sexuel ($p < 0,05$).

Tableau 5. Persistance des modifications de la peau et des cheveux

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Oui	22	24	100	100
Non	-	-	-	-
TOTAL	20	18	100	

Au regard des résultats présentés dans le tableau 5, toutes les femmes ménopausées des deux groupes ont vu persister les modifications de leur peau et chevelure. La différence entre les deux pourcentages est nulle, donc les deux groupes sont homogènes.

Tableau 6. Volume des seins à la deuxième passation

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Diminué	04	05	18,1	04,1
Stagnant	14	03	63,6 *	12,5
Augmenté	04	16	18,1	66,6
TOTAL	22	24	100	

*= différence significative

Au regard des résultats présentés dans le tableau ci-haut, le volume des seins de 63,6% des femmes du GE est resté stagnant contre 12,5% du GT. Ce qui consacre l'hétérogénéité des deux groupes.

Tableau 7. Persistance des douleurs aux seins

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Non	17	15	77,2	62,5
Oui	05	09	22,7	37,5
TOTAL	22	24	100	

Le tableau ci-haut renseigne que 77,2% des femmes du GE ont continué à avoir des douleurs aux seins contre 62,5% du GT. La différence entre les deux pourcentages est non significative ($p > 0,05$).

Tableau 8. Persistance des douleurs articulaires

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Non	14	22	63,6	91,6
Oui	08	02	36,3	08,3
TOTAL	22	24	100	

Au regard du tableau 11, la différence n'est pas significative à la suite de la comparaison des pourcentages de deux groupes.

Tableau 9. Persistance des moments de grande fatigue

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Non	15	23	68,1	95,8
Oui	07	01	31,8	04,1
TOTAL	22	24	100	

Les résultats illustrés dans le tableau ci-haut indiquent que la majorité des sujets des deux groupes ne ressentent plus de moments de grande fatigue. Les deux groupes sont homogènes quant à ce.

Tableau 10. Persistance des troubles urinaires

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Non	13	22	59,0**	08,3
Oui	09	02	40,9	91,6
TOTAL	22	24	100	

**= différence très significative

Il se dégage des résultats présentés dans le tableau 13 que 59% des femmes du GE ne connaissent plus de troubles urinaires contre 8,3% du GT. La différence est ainsi très significative avec un seuil de $p < 0,05$.

Tableau 11. Types de troubles

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Incontinence d'urine d'effort	07	15	77,7	68,1
Impériosité mictionnelle	02	05	22,2	22,7
Autre	-	02	-	09,0
TOTAL	09	22	100	

Il ressort des résultats présentés dans le tableau ci-dessus que 77,7% des femmes du GE souffrent de l'incontinence d'urine d'effort contre 68,1% du GT. Il n'y a aucune différence entre les deux moyennes.

Tableau 12. Persistance de la sécheresse vaginale

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Oui	15	17	68,1	70,8
Non	07	07	31,8	29,1
TOTAL	22	24	100	

Quant à la persistance de la sécheresse vaginale, il ne se dégage aucune différence entre les deux groupes après 6 mois.

Tableau 13. Etat de santé physique et mentale

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Très bon	13	-	59,0	-
Bon	07	09	31,8	41,6
Moyen	02	05	09,0	20,8
Mauvais	-	10	-	37,5
TOTAL	22	24	100	

Les résultats présentés dans le tableau 16 indiquent que la majorité des femmes ménopausées du GE ont amélioré leur santé physique et mentale. Elle consacre une fois de plus leur supériorité sur celles du GT.

Tableau 14. Suggestions des femmes ménopausées en vue de l'amélioration de leur qualité de vie

	N		%	
	GE	GT	GE	GT
Pratique des APS	21	08	95,4	70,8
APS et des médicaments	01	09	04,5	37,5
Prise des médicaments	-	07	-	29,1
TOTAL	22	24	100	

La lecture des suggestions présentées dans le tableau ci-haut renseigne que 95,4% des ménopausées du GE conseillent la pratique des APS en vue d'améliorer la qualité de la vie contre 70,8% du GT.

4 DISCUSSION

Les résultats traduits par le questionnaire adressé aux femmes ménopausées des deux groupes renseignent que s'agissant des bouffées de chaleur, 6 mois plus tard: 100% des femmes ménopausées du groupe témoin en ont toujours contre 50% des

femmes du groupe expérimental (tableaux 1); 91,6% des ménopausées du groupe témoin connaissent des troubles du sommeil contre 22,7% (tableau 2).

En effet, bouger est une des façons ou des stratégies les plus simples et les plus efficaces pour les mauvais dormeurs et ceux qui souffrent d'insomnie légère de retrouver un sommeil de qualité.

Premièrement, il a été prouvé que pratiquer un sport, bouger augmente de façon substantielle chez la plupart des personnes la quantité de sommeil lent et profond (phases 3 et 4) et donc du sommeil le plus réparateur pour l'organisme.

Ensuite, l'activité physique réduit dans l'ensemble le temps entre la somnolence et l'endormissement. L'exercice physique est salubre au sommeil tout d'abord parce qu'il permet d'être apte tant mentalement que physiquement, ensuite il offre l'opportunité au corps de dépenser l'énergie physique qu'il a accumulée, de briser la routine des pensées quotidiennes, d'orienter l'attention et la vigilance sur d'autres points. Il permet donc d'évacuer le « mauvais stress ». En effet, le cerveau sécrète lors d'efforts physiques des endorphines propices au sommeil et élimine les hormones liées au stress. Faire de l'activité physique peut être considéré d'un point de vue du sommeil comme une soupape d'évacuation qui offre la possibilité à l'organisme de conserver ou de rétablir son équilibre [5].

Une baisse du désir sexuel a aussi été constatée après 6 mois (75% (groupe témoin) vs 22,7% (groupe expérimental)).

Selon une enquête récente, l'exercice physique est indispensable pour stimuler, voire même prolonger la vitalité sexuelle [6].

Alors que le "stress" est le pire ennemi d'une sexualité active, un programme d'exercices physiques adéquats est indispensable pour la stimulation sexuelle.

C'est ce que montrait une enquête récente, menée auprès de 2.000 personnes: les coureurs auraient une vie sexuelle beaucoup plus active que ceux qui ne courent pas. Ainsi, 10% des coureurs réguliers feraient l'amour une fois par jour et 3% d'entre eux deux fois par jour, tandis que 25% des personnes qui ne courent pas avoueraient avoir des rapports sexuels moins d'une fois par mois [7].

Les femmes aussi bénéficient de l'effet « libidinal » de l'exercice, selon une autre enquête menée auprès de 8.000 femmes, qui a déjà montré que 25 % d'entre elles avaient le goût de faire l'amour après leur workout. 3% seulement ont dit connaître une baisse de leur désir sexuel. Après plus de six mois, 34 % des femmes ont mentionné avoir une vie sexuelle plus satisfaisante depuis qu'elles faisaient de l'exercice et presque toutes (89%) ont soutenu qu'elles avaient davantage confiance dans leurs capacités sexuelles [8].

Certes le sport stimule le désir sexuel, mais il faut en profiter avec modération car trop d'exercice pourrait nuire à la libido des deux sexes. A savoir qu'on peut observer chez des athlètes qui participaient à des efforts de longue durée (plus de trois heures) une baisse marquée du taux de testostérone dans le sang [9].

Les modifications de la peau et de la chevelure ont été remarquables après 6 mois dans les deux groupes (tableaux 5).

S'agissant du volume des seins, le tableau 6 indique que 66,6% des femmes du groupe témoin ont vu leurs seins augmenter de volume contre 18,1% des femmes du groupe expérimental alors que 63,6 % des femmes ménopausées du groupe expérimental ont vu le volume de leur sein stagner, et 18,1% l'ont vu diminuer. Quant aux douleurs aux seins, le tableau 7 renseigne que 62,5% des femmes du GT ont continué à en avoir contre 22,7% du GE. Les hormones sont le plus souvent responsables de la sensibilité et du gonflement des seins.

Dans la plupart des cas, la sensibilité des seins est corrélée à des changements hormonaux. Très souvent, la sensibilité des seins a un caractère cyclique. Au cours du cycle menstruel, la sensibilité des seins peut évoluer: le sein est le plus petit les jours n°2 à 5 des menstrues puis il commence à grossir sous l'influence de l'œstrogène et plus tard de la progestérone et de la prolactine. Le maximum de sensibilité des seins s'observe juste avant les règles.

A différentes périodes de leur vie, les femmes peuvent souffrir d'une sensibilité des seins: pendant la puberté, pendant la période prémenstruelle, pendant le premier trimestre de grossesse et pendant la ménopause. Les filles qui entrent en puberté, les femmes qui entrent en ménopause et les femmes enceintes peuvent toutes s'attendre à une certaine sensibilité et un gonflement de leurs seins à certains moments.

Sensibilité et douleurs aux seins peuvent faire craindre un cancer du sein. Heureusement, la sensibilité des seins est rarement un symptôme de cancer du sein, mais pour se rassurer, les ménopausées, doivent tout de même passer une mammographie. Des grosseurs peuvent se développer dans les glandes qui produisent le lait et entraîner la maladie fibrocystique du sein [10].

Quant aux douleurs articulaires, au vu des résultats présentés dans le tableau 8 il ressort que 36,3% des femmes du GE ont continué à en souffrir contre 91,6% des femmes du GT. L'apparition des douleurs articulaires est due à l'état de l'organisme et des activités pratiquées. Ces douleurs sont des signes précurseurs d'une activité inadaptée ou d'une carence en certains éléments vitaux au fonctionnement musculaire, les articulations étant constituées par des terminaisons musculaires assurant leur mobilité, étant des mécanismes extrêmement sensibles, les articulations doivent être soignées et entretenues. Ressentir un mal de dos ou une douleur au niveau du genou est assez bénigne mais les affections chroniques s'apparentent à un dysfonctionnement du système de flexion.

Les maladies articulaires peuvent être évitées ou retardées en ménageant le corps et en favorisant les échauffements et les exercices progressifs. Les activités doivent être équitablement réparties sur toutes les parties du corps [11]. Le moyen le plus important de préserver les articulations consiste en un respect d'un régime alimentaire sain et la pratique d'exercices physiques à un rythme adapté à chaque organisme. Une activité ne nécessitant que peu d'efforts est conseillée aux sujets ayant ressenti des douleurs au niveau des articulations. Cette littérature justifie le gain des sujets du GE face à ceux du GT car, 63,7% des femmes ménopausées du groupe expérimental n'ont plus de douleurs articulaires contre 8,4% du groupe témoin.

La ménopause entraîne des moments de grande fatigue, 95,8% des femmes du groupe témoin ont continué à le ressentir alors qu'elles ne sont que 31,8% seulement dans le groupe expérimental, les résultats présentés dans le tableau 9 en font foi. En dépit du fait que les résultats de notre étude confirment le rapport entre ménopause et fatigue. Le Docteur Chantal Guéniot [12] analyse autrement ce rapport: Est-il normal d'être épuisé au moment de la ménopause ? Non, une fatigue n'est jamais normale et doit toujours être explorée comme s'il s'agissait d'une maladie, souligne-t-il. Il peut s'agir de l'un des symptômes d'une dépression.

Il se dégage que 91,6% des femmes du groupe témoin continuent à avoir de troubles urinaires contre 40,9% du groupe expérimental alors que 59,01% n'ont plus des troubles urinaires. Chez la femme ménopausée, une activité physique faible ou modérée est associée à une diminution de l'incontinence urinaire, en particulier l'incontinence d'effort, selon une étude américaine publiée dans la revue "Obstetrics & Gynecology" [13].

En effet, l'incontinence urinaire survient parfois lors d'un effort d'une activité physique intense, ce qui incite certaines femmes à ne pas faire d'exercice. Mais on sait peu sur le lien entre l'activité physique faible ou modérée et le développement de ce trouble, souligne Kim Danforth de la faculté de médecine de Harvard et ses collègues [14].

Les résultats du GE présentés dans le tableau 56 démontrent que les femmes ménopausées de ce groupe ont fait des performances par rapport à celles du groupe témoin. Les activités physiques que les femmes du GE ont pratiquées pendant 6 mois les ont aidées à éradiquer l'incontinence d'urine à l'effort de l'ordre de 77,7% avant les activités physiques à 40,9% après l'expérimentation (tableau 11) alors que 68,1% des femmes du groupe témoin ont continué à souffrir de l'incontinence d'urine à l'effort [15].

En plus, l'incontinence urinaire donne lieu à des pertes incontrôlables et involontaires d'urine, qui se produisent le jour ou la nuit. Il ne s'agit pas d'une maladie, mais d'un symptôme le plus souvent lié à un trouble physique. L'incontinence urinaire est plus fréquente avec l'âge. Cependant, il n'y a pas que les personnes âgées qui en souffrent.

La sécheresse vaginale étant un de symptômes de la ménopause, après 6 mois, 70,8% des femmes ménopausées du groupe témoin la vivent contre 31,8% des femmes du groupe expérimental. Si les femmes ménopausées du GE peuvent avoir gagné en réduisant le pourcentage de ce symptôme de la ménopause, cette thérapie mérite d'être saluée car, phénomène pourtant fréquent, la sécheresse vaginale est un sujet tabou. Plus courante durant la ménopause, elle augmente la vulnérabilité aux infections gynécologiques et peut perturber l'harmonie sexuelle du couple. Des solutions existent. Plus d'une femme sur six déclarent souffrir parfois de sécheresse vaginale. Ce trouble aux conséquences psychologiques parfois importantes peut entraîner une baisse de la libido et retentir sur le couple. La sécheresse vaginale peut entraîner des douleurs lors des rapports sexuels [16]. Et ce problème féminin n'est pas sans conséquence sur la vie de couple.

S'agissant des résultats présentés dans le tableau 13, ils renseignent que 41,6% des femmes du groupe témoin pensent avoir une bonne santé physique et mentale alors que 31,8% des femmes du groupe expérimental disent avoir une très bonne santé physique et mentale, 59% pensent qu'après 6 mois d'exercices physiques, elles ont une bonne santé physique et mentale.

Les résultats de notre étude confirment les conclusions de plusieurs études antérieures notamment celle des chercheurs de l'Université de Grenade (Espagne) [17]. En effet, ces derniers ont trouvé que le nombre de femmes souffrant des symptômes sévères de la ménopause avait chuté d'un quart après qu'elles aient pris part à un programme d'exercices physiques supervisé sur 12 mois, alors que les difficultés auxquelles étaient confrontées celles qui ne s'adonnaient pas à des exercices physiques croissaient.

Au-delà du fait de permettre de tempérer les symptômes sévères, l'exercice a entraîné, plus généralement, une amélioration de la qualité de vie, de la santé et a engendré un état d'esprit plus positif.

5 CONCLUSION

A l'issue de notre expérimentation, il sied de souligner que les activités physiques ont amélioré la qualité de vie des ménopausées du groupe expérimental alors qu'une détérioration de celle du groupe témoin a été notée 6 mois après.

REFERENCES

- [1] Haffner SM, Katz MS, Dunn JF., Increased upper body and overall adiposity in associated with decreased sex hormone binding globulin in postmenopausal women. *Int J Obes*, 1991, 15, 471-478.
- [2] Hassager et Christiansen C., Estrogen/gestagen therapy changes soft tissue body composition in postmenopausal women. *Metabolism* 1989, 38 (7) 662-665.
- [3] Utian WH., Effect of postmenopausal estrogen therapy on diastolic blood pressure and body weight. *Maturitas*, 1978, 1, 3-8.
- [4] Renard E., Bringer J., Jaffiol C., Stéroïdes sexuels: Effets sur le métabolisme hydrocarboné avant et après la ménopause. *Presse Médicale* 1993, 22, 431-435.
- [5] Basdevant A., Elia D., Mimoun S. et coll. Evénements gynéco-endocriniens et variations pondérales: étude rétrospective chez les femmes françaises âgées de 52 à 58 ans. *Contracept. Fertil. Sex.* 1992, 12, 1143-1147.
- [6] Daley A. et Coll. Exercise participation, body mass index, and health-related quality of live in women of menopausal age in *British journal of general practice*, 2007 Feb; 57 (535): 130-5.
- [7] Jika R.L, Hangoc G., Increased osteoclast development after estrogen loss: mediation by interleukin-6. *Science* 1992; 257: 88-91.
- [8] Rozenbaum H. Ménopause et risque vasculaire. *Reproduction humaine et hormones* 1991; 4/1: 3-59.
- [9] Rozenbaum H. Ménopause et risque vasculaire. (deuxième partie). *Reproduction humaine et hormones* 1991; 4/2: 67-120.
- [10] Dr Christian Jamin et Jocelyne Raison, Une nouvelle vie pour la femme, *Livre Santé France Inter*, 8, 2006, 216p.
- [11] <http://www.mangerbouger.fr/pro/sante/s-informer,24/05/2012>.
- [12] Dr Chantal Guéniot, Ménopause et fatigue in *Livre Santé France Inter*, 12, 2011, 213p.
- [13] *Obsetrics & Gynecology*, 2007, vol 109 n°3 pp 721-727.
- [14] Isabelle Doré, Activité physique et santé mentale in *Livre Santé France Inter*, 12, 2011, 213p.
- [15] <http://www.futura-sciences.com/fr/print/news/t/vie-1/dl du 20/10/2012>.
- [16] Bernanose, Darly physical activity and menopausal hot flashes: Appling a novel within- person approach to demonstrate individual differences, *revue Maturitas* doi: 10. 1016/J maturitas, 2011.
- [17] Matthew P. Herring, MS, MEd; Patrick J. O'Connor, PhD; Rodney K. Dishman, PhD; The Effect of Exercise Training on Anxiety Symptoms Among Patients. *Arch Intern Med.* 2010; 170 (4): 321-331.