

Eléments pour la prédiction de la taille adulte chez des volleyeurs de 10-12 ans de la wilaya de Constantine

عناصر للتنبؤ بالقامة النهائية عند لاعبي الكرة الطائرة ذوي 10-12 سنة لولاية قسنطينة

Abdelmalek Mohammed
Ecole Supérieure en
Sciences et Technologie
du Sport (Algérie)

Salima Chabni
EHS Z'mirli, El
Harrach (Algérie)

Youcef Bourzame
Ecole Supérieure en
Sciences et Technologie
du Sport (Algérie)

Nabila Mimouni
Ecole Supérieure en
Sciences et Technologie
du Sport (Algérie)

Résumé

Le but de cette étude est de vérifier la validité d'une méthode anthropométrique (Wutscherk, 1988) de prédiction de la taille adulte et de dégager un groupe de joueurs susceptibles d'être les plus grands. Soixante volleyeurs de 10-12 ans ($11,29 \pm 0,59$ ans) de la wilaya de Constantine ont pris part à cette étude. La prédiction de la taille a été effectuée par la méthode RWT de Roche, Wainer et Thissen (1975) et la méthode WUT de Wutscherk (1988). Les résultats indiquent une corrélation ($r = 0,60$) significative pour $p < 0,001$ entre les deux méthodes. La comparaison des moyennes des tailles prédites par les deux méthodes conforte cette corrélation en indiquant une similitude statistique ($179,7 \pm 7,9$ par Wutcherk et $178,8 \pm 4,7$ par RWT). La considération du modèle de régression polynomial de second degré ($RWT = -0,0038 \times WUT^2 + 1,7134 \times WUT - 7,2169$) permet d'améliorer le coefficient de détermination R^2 et, par conséquent, le coefficient de corrélation $r = 0,61$, permettant ainsi d'accepter la validité de la méthode de Wutscherk.

Mots clés : Détection, jeunes talents, volleyball, prédiction, taille adulte, validité, régression, Méthode de Wutscherk.

ملخص

إن الهدف من هذه الدراسة هو التحقق من صدق طريقة أنثرومترية (فوتشرك، 1988) للتنبؤ بالقامة النهائية وكذا انتقاء فوج من اللاعبين المحتمل أن يكونوا بعد نهاية النمو الأكبر قاماً. لقد شارك في هذه الدراسة 60 لاعب كرة الطائرة ذوي سن 10-12 سنة ذكور يقطنون كلهم بولاية قسنطينة، ولقد تم التنبؤ بالقامة النهائية بواسطة طريقتين: روش و واينر و تيسن RWT (1975)، وفوتشرك WUT (1988). بيّنت النتائج عن وجود ارتباط ذو دلالة إحصائية ($p < 0,001$) بين طريقة روش و واينر و تيسن و طريقة فوتشرك ($r = 0,60$) كما بيّنت مقارنة الوسيطين الحسابيين الناتجين عن الطريقتين من تماثل هذين الأخيرين

7,9±179,7 سم بطريقتي فوتشرك و 4,7±178,8 سم بطريقتي روش و واينر و تيسن). وتعتبر قيمة معامل الارتباط بين الطريقتين بالمقبولة لاعتبار درجة صدق طريقة فوتشرك. ولقد تمكنا من وجود معامل التحديد (R^2) أكبر و بالتالي معامل ارتباط أكبر بين الطريقتين ($r=0,61$) بالاعتماد على نموذج الانحدار كثير الحدود من الدرجة الثانية $RWT = - 0,0038WUT^2 + 1,7134WUT - 7,2169$ ونعتمد بذلك طريقة فوتشرك للتنبؤ بالقامة النهائية. الكلمات المفتاحية: الاكتشاف، المواهب الشابة، كرة الطائرة، التنبؤ، القامة النهائية، الصدق، الانحدار، طريقة فوتشرك.

Introduction

Une grande taille en volleyball est une condition *sine qua non* pour une efficacité en jeu, surtout au contre, car le joueur peut réagir plus vite. Le joueur de taille moyenne, peut compenser par d'autres capacités, essentiellement, physiques (Pandey et al. 2016; Gaurav et al. 2015; Hsieh & Lamm, 2015 ; Hellal et Granvorka, 1984). Lors des jeux africains de 2015 au Congo, la taille moyenne de nos joueurs de volleyball était de 195,7 cm libéros compris et de 197,5 sans libéros. Cette moyenne est comparable à celle des championnats du monde de Pologne en 2014. Cependant le manque d'expérience de nos joueurs traduit par un âge moyen plus petit (24,5 ans), relativement, à la norme mondiale (28,7 ans) semble être un élément non négligeable dans l'écart qui nous sépare des résultats mondiaux. Il est, tout de même, important de signaler, aussi, que plutôt le joueur de grande taille est détecté, meilleur est

l'investissement d'acquisition d'un arsenal technique lui permettant d'atteindre le haut niveau. Ceci peut être concrétisé à travers une préparation à long terme des sujets détectés à un très jeune âge, possédant à la fois des aptitudes physiques distinguées associés à des indicateurs connus, en amont du processus de cette préparation, sur la possibilité qu'ils soient d'une taille semblable à celle des exigences mondiales. Hors, ce n'est pas le cas en Algérie, car les clubs de formation alimentant l'équipe nationale en joueurs avec de grandes capacités de jeu sélectionnent les grands tardivement, parfois lorsque l'âge d'or d'apprentissage est déjà dépassé, ce qui n'est pas sans conséquence sur la quantité et la qualité du répertoire gestuel. Par ailleurs, hormis l'étude d'Abdelmalek et al. (2013a) et Abdelmalek et al. (2013b) ayant traité la question sur des effectifs restreints des jeux nationaux d'Alger en 2012, les études s'intéressant à la fois à la détection précoce des sujets de grande taille, ainsi qu'aux méthodes y afférentes sont inexistantes. La présente étude s'intéresse, justement, aux volleyeurs de la wilaya de Constantine où un des meilleurs clubs formateurs, le Club Amateur des Cheminots (CAC) enregistre, chez les seniors, une taille moyenne de 184,81cm libéros compris et 185,80

cm sans libéros. La détection des sujets grands dès l'enfance, suggère l'usage d'une méthode de prédiction de la taille adulte vers 10-12 ans, au début du processus de préparation intégrale à long terme. Cependant, les méthodes étant nombreuses (Wutscherk, 1988 ; Roche et al., 1975 ; Tanner et al., 1970 ; Bayley et Pinneau, 1952), il est important d'user d'une à la fois valide et simple. *La méthode de Wutscherk et de Roche, Wainer et Thissen prédisent-elles, similairement, la taille adulte des volleyeurs âgés de 10-12 ans ?*

Ainsi, nous supposons en un premier temps, que compte tenu de la disparité des paramètres pris en compte par les deux méthodes de prédiction de la taille adulte, le résultat de la prédiction est dissemblable et en un second temps qu'il est possible de distinguer parmi la population étudiée des sujets à taille prédite répondant aux exigences du volleyball moderne.

1. Méthodologie

La méthode utilisée dans cette étude est la méthode descriptive avec démarche analytique corrélationnelle et comparative.

1.1. Présentation de l'échantillon

L'étude a porté sur un échantillon constitué de 60 joueurs de volleyball, scolarisés, de sexe masculin, âgés de 10 à 12 ans, issus de 6 clubs de volleyball de la wilaya de Constantine. Ils ont un âge sportif variant de 1 à 3 ans. Ils s'entraînent de 2 à 3 fois par semaine, selon le club. Les clubs concernés et les effectifs par club sont indiqués au tableau 01.

Tableau 01 : Représentation de l'effectif par club et commune d'appartenance

Club	Commune	Effectif
Association Jeunesse Khroub (AJK)	El Khroub	10
Athletic Sportif Ouled Rahmoun (ASOR)	Ouled Rahmoun	07
Raid Olympic Khroub (ROK)	El Khroub	13
Sportif Ain Smara (SAS)	Ain Smara	11
Jeunesse Sportive Boumerzoug (JSB)	Constantine	10
Association Sportive Ali Mendjli (ASAM)	Ali Mendjli	09
Total		60

1.2. Matériel

Nous avons utilisé une balance médicale du type SECA avec une précision de 50 grammes pour la mesure du poids et une valise anthropométrique du type GPM Siber Hegner, contenant : un anthropomètre du système Martin, gradué jusqu'à 2100 mm avec une précision de 5 mm, pour les mesures longitudinales, un grand compas à bouts olivaires

pour la mesures des grands diamètres et un mètre ruban pour la mesure des circonférences des segments du corps. En outre nous avons utilisés des clichés de radiographie du poignet et de la main gauches et une fiche d'investigation (questionnaire).

1.3. Anthropométrie

La taille a été mesurée en position debout entre le vertex et le sol et en position couchée, sur une table en collant les pieds au mur et, en utilisant l'anthropométrie en position horizontale entre le vertex et le mur. Les diamètres biacromial et bicrétal ont été mesurés par le compas à bouts olivaires, entre les deux acromions pour le premier et, entre les parties les plus saillantes des deux crêtes iliaques pour le deuxième. La circonférence médiane de l'avant-bras a été mesurée par le mètre ruban.

1.4. La radiographie du poignet et la main gauche

La radiographie du poignet et la main gauches a été prise de face en mettant la main paume ouverte vers le bas et la radiographie prise par-dessus. Les clichés ont été développés sur un radiographe AGFA.

La lecture de l'âge osseux a été effectuée par un expert, du service de radiologie de l'EHS Zmirli, El Harrach, Alger.

1.5. Méthodes de prédiction de la taille adulte :

nous avons utilisé 2 méthodes de prédiction de la taille.

a. Méthode de Roche Wainer et Thissen (RWT): Cette méthode permet de calculer en fonction de l'âge chronologique, évoluant chaque trois mois, par des équations de régression multiple, la taille prédite en fonction de l'âge osseux estimé par l'atlas de Greulich et Pyle, de la taille actuelle, du poids et de la taille moyenne des parents. Le modèle de régression multiple est du type $Y = \beta_0 + \beta_1 SA + \beta_2 H + \beta_3 W + \beta_4 MPH$, tel que, Y : taille adulte estimée, SA : âge osseux, H : taille actuelle, W : le poids et MPH : taille moyenne des parents. Les coefficients β_i sont fournis sur des tables conçues par les auteurs de la méthode (Roche, Wainer et Thissen, 1975).

b. Méthode de Wutscherk (WUT) : La méthode a été mise au point en tenant compte de l'âge de maturation biologique déterminé par un indice dit de KEI et validée par Abdelmalek et *al.* (2006) sur des footballeurs algériens,

tenant compte du poids, de la taille, des diamètres biacromial et bicrétal et de la circonférence de la cuisse corrigée en fonction de l'indice de Röhrer (P/T^3) et ce, en utilisant des tables conçues à cet effet (Wutscherk, 1988), ainsi que de la catégorie de maturation biologique (très retardé, retardé, normal, accéléré, très accéléré) et de la taille actuelle.

1.6. Technique statistique

Nous avons utilisé la corrélation simple de Bravais Pearson, et la comparaison de moyennes pour groupes indépendants avec les t-test, après comparaison des variances avec le test F. Les calculs ont été réalisés avec l'utilitaire d'analyse du logiciel Excel 2013.

2. Résultats

Il est à noter la corrélation significative à $p < 0,001$ de la méthode de Roche Wainer et Thissen avec celles de Wutscherk ($r = 0,60$). Par ailleurs, la comparaison des tailles prédites par les deux méthodes *via* le t-test, indique une similitude entre les moyennes (tableau 2).

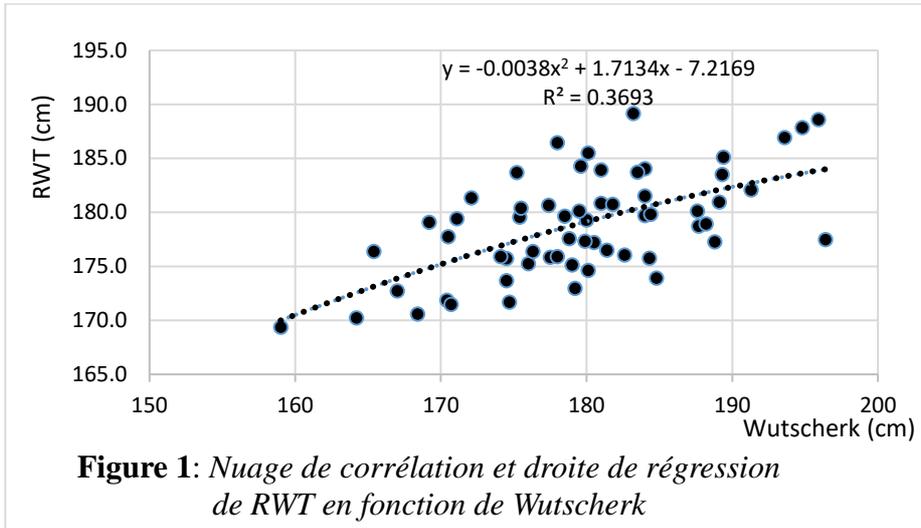


Tableau 2 : Paramètres statistiques des méthodes de Wutscherk et RWT

	Twut	T(RWT)	seuil de signification	symbole de signification
Moyenne	179,71	178,81		
Ecart type	7,91	4,74		
variance	62,58	22,48		
R lin	0,60 (R ² = 0,3646)		P<0,001	***
R poly2	0,61 (R ² = 0,3693)		P<0,001	***
F	2,78		p=0,0000626<0,001	***
T	0,75		p=0,45> 0,05	ns

R lin : coefficient de corrélation linéaire, R poly2 : coefficient de corrélation simple à courbe de tendance polynomiale de 2^{ème} degré, F : test de Fisher de comparaison de deux variances, T : t-test, *** : écart significatif pour p<0,01 ; ns : écart non significatif

Le modèle de régression permettant de mieux estimer RWT à travers la méthode de Wutscherk est le modèle polynomial de second degré exprimé par l'équation : $y = -0.0038x^2 + 1.7134x - 7.2169$, tel que y représente l'estimé *i.e.* la taille prédite par la méthode de Roche, Wainer et Thissen et x l'estimateur c'est-à-dire la taille estimée par la méthode de Wutscherk. Par substitution, l'équation peut être transcrite par : $RWT = -0,0038 \times WUT^2 + 1,7134 \times WUT - 7,2169$. Le choix du modèle polynomial se justifie par l'amélioration du coefficient de détermination $R^2 = 0,3693$, d'où un coefficient de corrélation $r = 0,61$ représentant une validité acceptable.

Fréquence des sujets par niveau de taille prédite

La répartition des sujets en six niveaux dénote une similitude de fréquence donnée par les deux méthodes ($\chi^2 = 0,95$, pour 5 degrés de liberté est non significative pour $p > 0,05$). La différence de la somme des sujets grands et très grands donnée par chacune des deux méthodes est de un sujet.

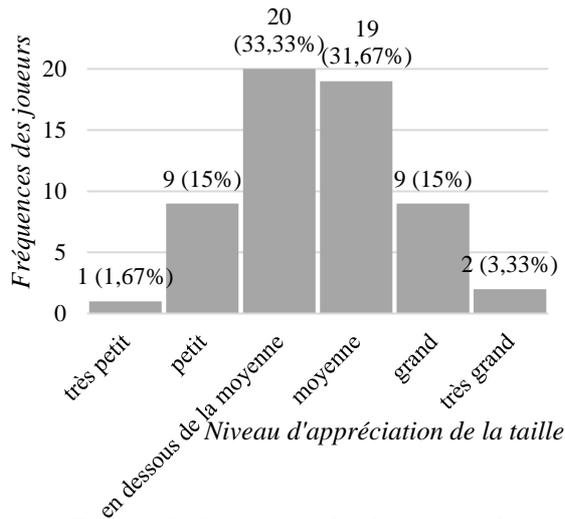


Figure 02: Répartition des fréquences des joueurs par niveau d'appréciation de la taille adulte estimée selon la méthode de Wutscherk

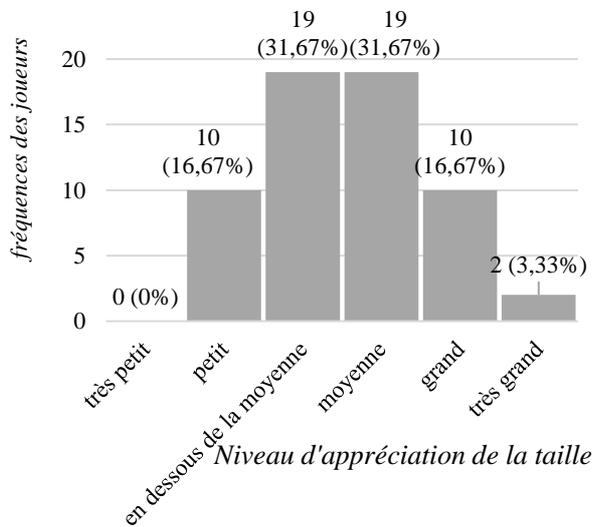


Figure 03: Répartition des fréquences des joueurs par niveau d'appréciation de la taille adulte estimée selon la méthode de RWT

Le classement des sujets en fonction de la taille prédite du plus grand au plus petit, a permis de dégager 12 joueurs par chacune des deux méthodes. Les sujets sont indiqués au tableau n° 3.

Tableau 3 : Liste des 12 joueurs dont la taille adulte estimée, la plus grande par la méthode de Wutscherk

N° parmi les 60	nom et prénom	Age chronologique (ans)	Taille actuelle (cm)	WUT (cm)
41	L. E.-Ho	12	161,4	196,4
4	G. F.-A.	11	155,9	195,9
29	D. F.-N.	11	159,8	194,8
36	M. M.	11	155,6	193,6
13	B. R.-S.	11	150,3	191,3
3	F. F.	11	154,4	189,4
55	B. A.	11	148,3	189,3
23	B. M.-A.	11	154,1	189,1
28	A. R.-Y.	12	147,8	188,8
42	L. E.-Ha	10	158,2	188,2
10	M. A.	12	146,7	187,7
17	M. L.-A.	12	152,6	187,6
Moyenne \pm écart type		11,25 \pm 0,62	153,76 \pm 4,78	191,01 \pm 3,28

3. Discussion

Il est à rappeler, que lorsque deux tests sont corrélés significativement et donnent sensiblement et statistiquement les mêmes résultats et lorsque l'un des tests peut être considéré comme test témoin (critère) déjà valide, le deuxième test est aussi considéré comme valide (Cazorla,

1984). Dans notre cas, la méthode RWT est indiquée comme méthode directe dont la validité de prédiction de la taille adulte a été démontrée (Roche et al. 1975),

La valeur de la corrélation entre les deux méthodes ($r=0,61$), tenant compte du coefficient de détermination relatif au modèle de régression polynomial, est considérée comme acceptable pour établir une validité (Vsevolodov, cité par Platonov, 1984). La similitude statistique entre les deux méthodes *via* la comparaison des moyennes, en plus de la corrélation acceptable, montre que Wutscherk est une méthode toute indiquée pour la prédiction de la taille adulte. Cette indication est appuyée par son caractère plus économique (mesures anthropométriques), en dépit de sa complexité relative des calculs, que la méthode RWT, méthode directes et invasive (pénétration d'un élément externe dans l'organisme : Rayons X). Il est à noter que ce résultat s'accorde avec, celui d'Abdelmalek et al. (2013_b) dont l'étude a été effectuée sur un groupe plus restreint.

L'allure des figures 2 et 3 de répartition des fréquences des joueurs par niveau d'appréciation semble suivre une distribution gaussienne. La répartition par les deux méthodes retenues est statistiquement similaire.

Les travaux sur la prédiction de la taille qui existent, traitent souvent des cas de pathologie chez les enfants (Gentile et al, 1983), mais très peu sont destinés vers le sport (Filiard, 1998 ; Winter, 2013). Cependant, l'étude ayant traité des fréquences par niveau d'estimation de la taille est celle d'Abdelmalek et al. (2013_b). La méthode utilisée est celle de Tanner (1962), estimée par la méthode de Wutscherk (1988) via une équation de régression. Le résultat obtenu dans l'étude d'Abdelmalek et al. (2013_b), soit 18,18 % des sujets dans la catégorie grands est superposable au nôtre, mais différent dans le niveau très grands (0%). Alors que dans notre étude le taux dans ce niveau d'estimation de la taille adulte est similaire dans les deux méthodes (3,33%).

La différence entre les résultats des deux études peut s'attribuer à la différence des méthodes d'estimation de la taille adulte.

Conclusion

Peu de travaux se sont intéressés à la prédiction de la taille adulte chez les volleyeurs. Dans la littérature nous trouvons, cependant, un article destiné à cette problématique en volleyball Suisse (Wintler, 2013) ; mais ne se prononce que théoriquement sur cet aspect.

Dans notre étude, nous avons démontré, que la méthode de Wutscherk donne une prédiction acceptable de la taille et que cette méthode est, statistiquement, similaire à celle de la méthode de RWT. La méthode de Wutscherk peut, donc, être retenue comme méthode accessible utilisable pour la prédiction de la taille adulte.

Dans le cadre de perspectives d'études, il serait utile d'une part, d'explorer la validité d'autres méthodes, notamment celles de Bayley et Pinneau, des formules de Tanner et des tables de la FIVB se basant sur la taille actuelle, mais aussi, associer d'autres paramètres anthropométriques à la méthode de Wutsherk, à travers une régression multiple, dans le but d'améliorer R^2 et prédire la taille finale avec plus de précision.

Références

Abdelmalek, M., Mimouni, N., Grangaud, J.-P., Massarelli, R., & Messaffer, A. (2006). Etude de la validité de la méthode anthropométrique de Wutscherk pour l'estimation de niveau de maturation biologique chez un groupe de sportifs âgés de 11 à 18 ans. *Biom. Hum. Et Anthropol.* 24 (3-4) : 161-169.

Abdelmalek, M., Chabni, S. et Mimouni, N. (2013_a). Etude corrélationnelle et comparative entre cinq méthodes de prédiction de la taille adulte chez des joueuses de Volleyball

âgées de 10 à 12 ans. *Biom. Hum. Et Anthropol*, 31(3-4), 69-75.

Abdelmalek, M., Mimouni, N., Charef, B., Chaichi, Kh., Chabni, S. (2013_b). Sélection en volleyball à partir de la prédiction de la taille adulte. « *Projet de recherche PNR ATRST* ».

Barrow, H., & McGee, R. (1979). A practical approach of measurement in physical education. Philadelphia, PA : *Lea and Febiger*. 596p.

Bayley, N. and Pinneau, S.-R. (1952). Tables for predicting adult height from skeletal age: revised for use with Gleulich-pyle hand standards. *Journal of pediatrics*, 40, 423-441.

Cazorla, G. (1984). De l'évaluation en activité physique et sportive : Spécial Evaluation de la valeur physique : *Travaux et recherches en EPS*, Paris, INSEP, 7: 7-35.

Filliard, J.-R. (1988). Prédire la taille adulte avec précision chez les jeunes sportifs de haut niveau, Thèse de doctorat en sciences du sport. *Université Paris X*.

Gaurav, V., Sandeep, Kumar, R., Singh, M., & Bhanot, P. (2015). Anthropométric measurements of volleyball players at different level of competition. *International Journal of multidisciplinary and current research*, 3, 999-1002.

Gentile, F., Chhatelin, P., David, L., Renault, Y. & François, R. (1983). Comparison of different methods for predicting adult body height in short statured children. *Lyon médical*, 1983, vol. 250, n°13, pp. 65-69.

Hellal, H., et Granvorka, S. (1984). La détection en volley-ball « espoir 90 », *travaux et recherches en EPS*, Paris, INSEP, 7 : 227-234

Hsieh, Ch., & Lamm, Z. (2015). Attach height and jump height for men's volleyball players. In Floren Colloud, Mathieu Domalin & Tony Monnet (Eds), *33rd International conference on biomechanics in sport* (pp. 972-975). Poitiers, France, June 29 – July 3, 2015.

Pandey, A. K., Meena, T. R., Kerketta, I., & Bisht, S. (2016). Relationship between selected anthropometric measurement and volleyball player's performance. *International Journal of physical education, sports and health*, 3(5), 217-2019.

Platonov, V.-N. (1988). *L'entraînement sportif : Théorie et méthodologie*, Paris, Ed. Revue EPS.

Roche, A.-F. ; Wainer, R. & Thissen, D. (1975). Predicting adult stature for Individuals, *Pediatrics*; 56 (6): 1026-1033.

Tanner, J.-M, Goldstein, H, Whitehouse R.-H. (1970). Standards for children's height at ages 2-9 years allowing for heights of parents. *Arch DisChild*. 45:755-762.

Wintler, U. (2013) : Concept de détection et de Sélection pour volleyball suisse : suisse-volley [http://www.volleyball.ch/uploads/media/A_sichtungskonzept_2013_f.pdf]

Wutscherk, H. (1988). *Grundlagen der Sportmedizin: Sportanthropologie*. Leipzig, Deutsch Hochschule für Körperkultur, 163p.