



المعايير المورفولوجية والوظيفية للكشف عن الموهبة الرياضية لدى العدائين الشباب في سباقات الجري نصف الطويل		
Les critères morpho-fonctionnels de la détection et de l'excellence sportive chez les jeunes coureurs des distances de demi-fond.		
برباقي بدر الدين*¹, جامعة سطيف 2, b.berbagui@univ-setif2.dz, نحابة لونيس*², جامعة سطيف 2, l.nehaoua@univ-setif2.dz, خرشي إمبر خالد*³, جامعة سطيف 2, a.kharchi@univ-setif2.dz		
تاريخ النشر 27-03-2026	تاريخ القبول 05-03-2026	تاريخ الإرسال: 2026-02-17

الملخص:

هدف هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين الخصائص الأنثروبومترية (مثل الطول، الوزن، الكتلة العضلية، والكتلة العظمية) والخصائص الوظيفية مثل الإستهلاك الأقصى للأوكسجين VO_{2max} و السرعة الهوائية القصوى VMA في إختصاص الجري للمسافات النصف الطويل لدى العدائين الشباب (عمرهم 13 سنة). شملت الدراسة 43 عداء شاب جزائري متوسط العمر 13 سنة، أما الإختبارات تمثلت الخصائص الأنثروبومترية في قياس (قياس القامة، الطيات الجلدية، الكتلة العضلية و العظمية) تم تقييم الأداء الوظيفي عبر الإختبارات VMA و VO_{2max} باستخدام بروتوكول Léger&Boucher و التحليل الإحصائي عبر برنامج التحليل الإحصائي بيرسون. تأكد وجود ارتباط إحصائي بين مؤشر VMA و VO_{2max} (0.145) معامل ارتباط بيرسون، و كذلك وجود ارتباط إيجابي قوي بين الكتلة العضلية و VO_{2max} المقدر ب 0.321 مما يعزز قدرة الجهاز القلبي الوعائي و إنتاج الطاقة الهوائية أثناء نمو لدي هذه الفئة العمرية. أما العلاقة بين الأداء الوظيفي و مؤشر الكتلة العظمية لقد تبين وجود ارتباط إحصائي مقدر ب 0.166 بين الكتلة العظمية مع مؤشر VMA و في نفس الحالة تبين وجود ارتباط إحصائي إيجابي 0.284 بين الكتلة العظمية و مؤشر VO_{2max} . هذا الارتباط الإحصائي يفسر على تأثير التمرين الرياضي و التغذية في زيادة الكثافة المعدنية للعضام (aBMD). تؤكد النتائج أن التطور العضلي والعظمي لدى العدائين الصغار يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالأداء الهوائي، مما يدعم أهمية هذه المعايير في عملية إنتقاء المواهب الشابة في هذا العمر.

الكلمات المفتاحية: مرفوظيفي؛ الإنتقاء؛ المواهب الشابة؛ المسافات النصف طويل

Introduction:

Cet article se focalise sur l'analyse des caractéristiques anthropométriques et physiques des jeunes athlètes qui pratiquent les distances de courses de demi-fond. Pour identifier la relation qui pourrait exister entre ces deux paramètres. Cette apparence indique l'importance du développement moteur, illustré par la consommation maximale d'oxygène, tandis que le développement morphologique significatif correspond du composant musculaire et du composant osseux. L'interaction entre ces deux facteurs éclaire tant le niveau de rendement mécanique associé à la performance athlétique que la mise en place adéquate de l'organisation des charges d'entraînement sportif. Il en va de même pour la compréhension des échelles de croissance et le développement physique spécifique à cette tranche d'âge pré-pubère. Cette partie théorique suscite une attention accrue dans la revue de littérature scientifique, plusieurs auteurs ayant formulé des observations pour éclaircir ce sujet.

La détection et le choix de nouveaux sportifs reposent sur une analyse approfondie de plusieurs facteurs, y compris les aspects morphologiques (par exemple, la taille, le poids et la structure musculaire) et fonctionnels (par exemple, l'endurance aérobie, anaérobie, la force musculaire, la rapidité ainsi que la souplesse). Ces deux éléments sont étroitement liés, et leur interaction joue un rôle déterminant dans l'optimisation des performances sportives futures et les aptitudes physiques (Malina et al., 2019).

Les études récentes soulignent que les jeunes sportifs présentant des attributs morphologiques optimaux (proportion taille/poids, longueur des membres, taux de masse musculaire) tendent à prédire de meilleures performances fonctionnelles, en particulier en termes de puissance, d'endurance et de coordination (Lloyd et Oliver, 2020). Par exemple, selon Meyers et al. (2021), un corps élancé avec une importante proportion de muscle par rapport à la masse grasse contribue à une plus grande efficacité en course lors d'un sprint.

Cependant, ce lien n'est pas constant : certains jeunes exhibent des caractéristiques atypiques, où des aptitudes fonctionnelles exceptionnelles pallient des attributs morphologiques moins favorables (Barker et al., 2023). Cela soulève des questions

Les critères morphologiques et fonctionnels de la détection et de excellence sportive des jeunes coureurs de demi-fond

concernant les méthodes d'évaluation et la nécessité d'une approche globale intégrant l'anthropométrie, les tests physiques et la biomécanique.

Les études faites à ce sujet explore les corrélations entre les paramètres morphologiques et fonctionnels chez les jeunes athlètes, en s'appuyant sur des données récentes provenant de la littérature scientifique. Nous analyserons également comment ces interactions peuvent guider les stratégies pour repérer les talents et améliorer la performance.

Des recherches récentes valident l'existence d'un lien important entre les caractéristiques morphologiques et les aptitudes fonctionnelles chez les jeunes athlètes de demi-fond. Pour illustrer, l'étude de Berbagui et Mimouni (2025) a démontré, via une analyse en composantes principales effectuée sur un échantillon de 198 jeunes coureurs de 11 à 13 ans, que les facteurs anthropométriques (hauteur, poids, indices corporels) sont significativement liés aux indicateurs fonctionnels comme la Vitesse Maximale Aérobie (VMA) et les résultats chronométrés. Leurs conclusions mettent en évidence que l'organisation factorielle des données fusionne les dimensions morphologiques et physiologiques en axes explicatifs partagés, indiquant une relation systémique entre le développement biologique et la performance aérobie. En outre, Pourrahim et al. (2021) ont démontré chez les athlètes âgées de 14 à 16 ans que des paramètres anthropométriques tels que la longueur des jambes et certaines indices musculaires sont significativement corrélés aux performances de courses sur 800 m et 1500 m, validant ainsi l'impact biomécanique de la constitution physique sur l'efficacité fonctionnelle. Ces liaisons étaient associées à des corrélations inverses entre le taux de masse grasse et les performances en termes de temps.

De manière similaire, Sánchez-Muñoz et al. (2020) ont constaté chez de jeunes athlètes d'élite, détenteurs de performance excellente âgés (17-23 ans) que l'indice somatotype, la composition corporelle et les mesures musculaires distinguent nettement les spécialistes des épreuves de demi-fond des coureurs de fond, suggérant que certaines propriétés morphologiques favorisent la prédominance en puissance aérobie et l'efficacité de course. Selon les auteurs, il existe une corrélation positive entre des profils mésomorphes modérés, associés à un faible taux de masse grasse, et la performance sur des distances intermédiaires.

Les critères morphologiques et fonctionnels de la détection et de excellence sportive des jeunes coureurs de demi-fond

Finalelement, l'étude de Hamouani (2022) expérimentée sur des athlètes de la catégorie d'âge U14 à U19 révèle que les indices de masse grasseuse ont une corrélation négative notable avec la VO_{2max} et la VMA, alors que la masse musculaire relative affiche un lien positif avec les indicateurs d'endurance spécifique. Cela met en évidence l'importance cruciale de la composition corporelle pour améliorer les performances physiologiques chez les jeunes coureurs de demi-fond.

Dans leur ensemble, ces recherches corroborent que l'excellence sportive en demi-fond chez les jeunes coureurs dépend fortement d'une interaction étroite entre maturation morphologique et développement fonctionnel. Cela explique l'emploi d'approches multivariées pour repérer et identifier les talents. Erikson, BO. (1973) a étudié les caractéristiques de la performance aérobie, anaérobie et de la force chez cinquante-deux enfants d'âge moyen de 10,8 ans. Les garçons ont montré des valeurs supérieures en matière de puissance aérobie maximale, de rendement anaérobie (surtout proportionnellement au poids corporel) et de force par rapport à la masse maigre. Les résultats de l'analyse canonique révèlent une corrélation marquée entre certaines variables anthropométriques et de performances ($r=0,94$). Chez les garçons, la performance anaérobie était étroitement liée à la taille et au poids, tandis que l'ensemble du poids et le volume de la cuisse avaient un lien fort avec toutes les indicateurs de performance.

L'identification des jeunes espoirs en athlétisme, notamment dans les disciplines de demi-fond, dépend de l'analyse de divers éléments morphologiques et physiologiques. Cet article examine le lien entre ces indices et leur influence sur la performance des jeunes athlètes. Des recherches récentes indiquent que des facteurs comme la composition corporelle, le VO_{2max} , la puissance anaérobie et l'aptitude à la récupération sont des indicateurs cruciaux de réussite en demi-fond. Un examen minutieux de ces facteurs permet de repérer les jeunes sportifs ayant la capacité de briller dans ce domaine.

Le demi-fond, incluant des distances telles que le 800 mètres et le 1500 mètres, requiert un équilibre entre résistance, rapidité et faculté anaérobie. L'identification des nouveaux talents dans ce domaine est essentielle pour leur évolution sur le long terme. Les indices morphologiques (comme la taille, le poids et la composition corporelle) et les indices physiques (tels que le VO_{2max} , la puissance anaérobie et la capacité de récupération) ont une influence majeure sur la performance physique (Smith et al., 2023). L'identification des talents émergents en athlétisme, spécifiquement dans les épreuves de

Les critères morphologiques et fonctionnels de la détection et de excellence sportive des jeunes coureurs de demi-fond

demi-fond, est un enjeu crucial pour l'évolution du sport et les performances à venir. Les indices morphologiques jouent un rôle crucial parmi les multiples éléments qui déterminent le potentiel d'un sportif. Des paramètres comme la stature, le poids corporel, la constitution musculaire ou les rapports segmentaires sont fréquemment vus comme des indicateurs prédictifs de réussite dans les sports d'endurance. Toutefois, le lien entre ces attributs physiques et les performances en demi-fond demeure un sujet délicat, requérant une analyse. Néanmoins, ces corrélations ne sont pas générales et peuvent fluctuer selon l'âge, le genre, le degré de maturité biologique et les particularités ethniques des sportifs. Il est donc crucial de situer ces indicateurs morphologiques dans une perspective globale, qui englobe aussi bien des éléments physiologiques que psychologiques et environnementaux.

Des études récentes mettent l'accent sur la nécessité d'une évaluation globale pour repérer les jeunes coureurs qui ont le potentiel de briller dans les disciplines de demi-fond (Jones & Williams, 2022). Cet article analyse les corrélations entre ces indices et suggère désorientation pour les programmes de détection des talents.

Problématique:

En tenant compte des différentes théories et résultats de recherches réalisées dans ce domaine. Notre préoccupation principale se concentre essentiellement sur la question de la formulation du problème : Y a-t-il une corrélation statistique notable entre les caractéristiques morphologiques du tissu musculaire et du tissu osseux et l'indicateur physique de la consommation maximale d'oxygène chez les jeunes coureurs algériens âgés de 13 ans ?

Hypothèse:

Ainsi, notre hypothèse vise à confirmer l'existence d'une différence statistiquement significative potentielle, analysée par le biais de la méthode de corrélation de Pearson, entre le composant musculaire et le composant osseux en lien avec la valeur relative du pic de consommation d'oxygène chez les jeunes coureurs de demi-fond âgés de 13 ans.

Objectifs:

Cet article examine les relations de corrélation entre les paramètres morphologiques et fonctionnels chez les jeunes sportifs, en se basant sur des informations actuelles tirées de la

recherche scientifique. Nous examinerons aussi comment ces interactions peuvent orienter les stratégies d'identification des talents et d'amélioration de la performance.

2. Sujets et méthodes :

2.1. Sujet :

Notre recherche se déroule sur un groupe d'échantillon composé de garçons algériens âgés en moyenne de $13 \pm 0,3$ ans, provenant des divers clubs d'athlétisme de la ville de Sétif. Ils sont inscrits dans un établissement d'enseignement secondaire. Ils sont 43 sujets, s'exerçant jusqu'à six fois par semaine, et suivaient un programme de compétitions locales et nationales, estimé à seize compétitions par saison.

2.1.1. Caractéristiques des sujets :

Nos sujets sont caractérisés par les traits anthropométriques suivants : La stature = $150,16 \pm 10,11$ cm. Poids Kg. La somme des 09 plis cutanés = $44,03 \pm 4$ mm. Le composant musculaire = $17,51 \pm 4,26$ kg. Le composant osseux = $8,53 \pm 2,63$ kg.

Les caractéristiques physiques : la vitesse maximale aérobie calculée par le test de course Leger&Boucher 1981, elle est d'une moyenne de $15,67 \pm 1,02$ Km/h⁻¹. Alors que l'estimation de la valeur relative de la consommation maximale d'oxygène est de $60,08 \pm 5,01$ 01 ml.kg⁻¹.mn⁻¹

2.2. Méthode :

L'évaluation a été réalisée en se basant sur les méthodes fondamentales d'anthropométrie. Martin R. (1928), puis Ross et al. (1982) ont standardisé les repères osseux et les mensurations. Les mesures longitudinales du corps comprennent les points allant du sol à la hauteur des différents points anthropométriques. Nous déterminons les longueurs des segments corporels en calculant la différence entre les hauteurs des points. Toutes les mesures ont été réalisées par un même individu, et les résultats sont consignés sur des fiches individuelles et des fichiers informatiques pour chaque sportif. Pour mesurer les plis cutanés, nous utilisons une pince à plis cutanés du type *Lange*. La pression des branches de l'appareil ne doit pas dépasser 10 g par mm² de surface cutanée. La surface de la peau que les doigts

Les critères morphologiques et fonctionnels de la détection et de excellence sportive des jeunes coureurs de demi-fond

saisissent doit être de l'ordre de 20 à 40 mm² L'épaisseur des est plis est mesurée à des endroits déterminés.

Afin d'évaluer ces différentes composantes du poids du sujets, nous avons appliqué les formules proposés par *Mateika (1921)*. Ces formules permettant le calcul de la quantité absolue des différents composants et qui sont le composant musculaire et le composant osseux pris en référence dans notre étude.

La puissance du mécanisme énergétique aérobie par évaluation de la vitesse maximale aérobie (VMA), obtenue lors du test de course continue à incrémentation de la vitesse de 01 km/h chaque les 2 minutes, protocole test (Léger & Boucher, 1980), réalisé sur la piste du stade d'Athlétisme de Bourdj Bouariridj.

La détermination de la valeur relative de la consommation maximale d'oxygène en (ml.kg⁻¹.mn⁻¹) par utilisation de la formule (Léger & Boucher) pour les enfants moins de 16 ans ; selon l'équation qui se suit : Pour les enfants (jusqu'à 16 ans) :

$$VO_2\text{max} = 22.859 + (1.913 \times VAM) - (0.8664 \times \text{âge années}) + (0.0667 \times \text{âge} \times VMA)$$

La valeur V.M.A en (km.H⁻¹) :

Nous avons pris comme référence, la valeur numérique brute de la vitesse maximale aérobie (VMA) obtenue lors d du test de course Leger&Boucher, c'est-à-dire la valeur la plus haute de la vitesse de course atteinte au palier maximum de la puissance aérobie de chaque athlète.

2.2.3. Analyse statistique :

Le traitement statistique des données est réalisé à l'aide d'un logiciel SPSS 23.

3. Résultats :

L'analyse des données des résultats des données de notre étude corrélative par croisement statistique des variables calculées de type fonctionnel (physique), en tant que variables explicatives (indépendantes) avec les variables anthropométriques en tant que variables à expliquer (dépendantes). Afin, d'examiner l'hypothèse relative à extraire le lien linéaire statistique entre ces deux variables et d'illustrer la nature de cette relation en tant que paramètre technique et solution systématique, méthodique à régler et cerner la préoccupation relative à notre hypothèse.

Tableau 01. Corrélations entre les indices physiques et les composants corporels

Variables		Composant musculaire	Composant Osseux
VO ₂ max	Corrélation de Pearson	0,321**	0,284**
	Sig. (bilatérale)	0,000	0,000
	N°	43	43
VMA	Corrélation de Pearson	0,145*	0,166*
	Sig. (bilatérale)	0,041	0,019
	N°	43	43

La corrélation est significative au niveau 0,01** (bilatéral).

La corrélation est significative au niveau 0,05* (bilatéral).

Le résultat du traitement statistique inscrit sur le tableau indique que la variable motrice, VO₂max est forte positivement corrélée aux deux variables morphologiques : le composant osseux (8,53±2,63kg) et le composant musculaire (17,51±4,26kg), à un seuil de p<0,01. L'autre indice moteur, (VMA) traduit une relation positive modérée par rapport au composant osseux et musculaire à un seuil de p<0,05.

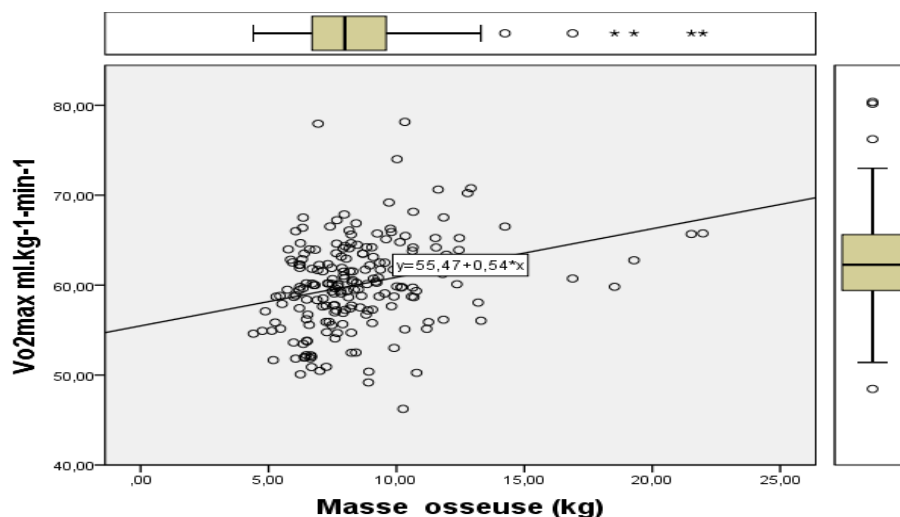


Figure 1. Corrélation VO₂max- composant musculaire

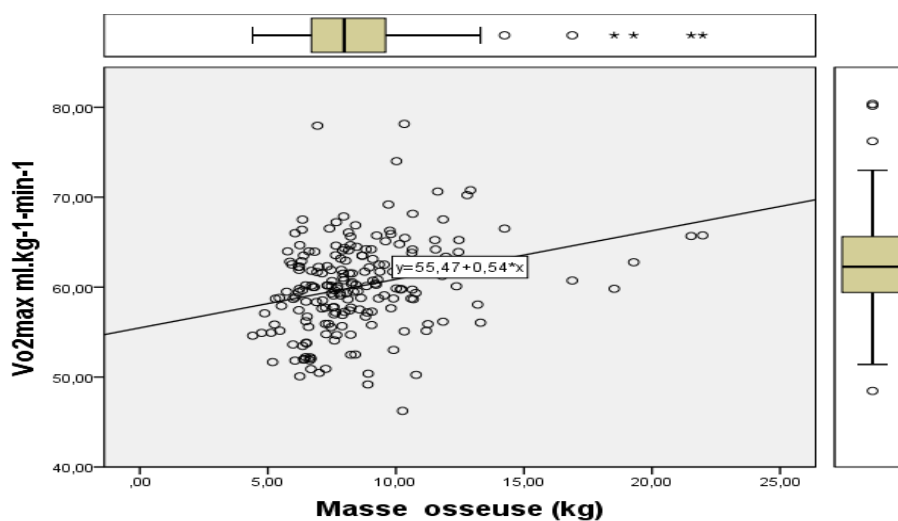


Figure 2. Corrélation VO₂max - composant osseux

Résultats:

Le résultat du traitement statistique inscrit sur le tableau indique que la variable motrice, VO₂max est forte positivement corrélée aux deux variables morphologiques : le composant osseux (8,53±2,63kg) et le composant musculaire (17,51±4,26kg), à un seuil de p<0,01.

L'autre indice moteur, (VMA) traduit une relation positive modérée par rapport au composant osseux et musculaire à un seuil de p<0,05.

Les critères morphologiques et fonctionnels de la détection et de excellence sportive des jeunes coureurs de demi-fond

Nous avons sélectionné figures 01 et 02 ; afin de décrire le mode de corrélation entre les variables fonctionnelles et morphologiques traitées lors de cette étude. Une exploration tout à fait importante en corrélat entre le $VO_2\text{max}$ et le composant musculaire, par une liaison forte positive évaluée à $r=0,32$, qui décrit que les données des deux variables sont agglomérées autour des moyennes. Cela signifie, que le $VO_2\text{max}$ est en relation linéaire forte et positive avec le composant osseux par un coefficient de $r=0,28$, considéré comme une importante corrélation.

Conclusion :

Le composant musculaire, évalué par diverses techniques anthropométriques et qui reflète la quantité de muscle sans graisse, est un facteur crucial dans la production d'énergie mécanique pendant l'activité physique chez les enfants. De plus, la relation statistique démontrée dans notre recherche entre le $VO_2\text{max}$ et la VMA en tant que variable fonctionnelle liée au composant musculaire indique une grande similitude entre ces deux variables, suggérant qu'elles peuvent être considérées comme redondantes ou équivalentes. À cet âge, la majorité

de la performance est tributaire du développement musculaire et hormonal pour fournir de l'énergie aérobie. L'amélioration significative statistique, $VO_2\text{max}$, VMA/Composant musculaire est également expliquée par la relativité physiologique. En effet, toute augmentation de la masse musculaire est généralement suivie par une amélioration des capacités cardiovasculaires du métabolisme aérobie lors de la croissance (Leger & Cazorla, 2006). Par contre, une amélioration de l'efficacité de l'hormone Phosphate Fructokinase (PFK) entraîne automatiquement une hausse du niveau de production de l'anaérobie lactique et de la performance pendant la croissance. Ils ont validé le lien entre ces éléments chez les enfants. Une autre corrélation statistique forte $VO_2\text{max}$, VMA/Composant osseux, peut être attribuée à l'augmentation de la densité.

Bibliographie :

1. Barker, A. R., Armstrong, N., & Williams, C. A. (2023). Pediatric exercise science: From theory to practice. Human Kinetics.

2. Berbagui, B., & Mimouni, N. (2025). Detecting young middle-distance talent through morpho-functional parameters. *La revue « Le défi »*, 17(2), 405–420.
3. Docherty, D., & Gaul, C. A. (1991). Relationship of body size, physique, and composition to physical performance in young boys and girls. *International Journal of Sports Medicine*, 12, 525–532. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1024728>
4. Erikson, B. O. (1973). L'effet de deux types d'exercices maximaux sur le taux de plasma de l'hormone de croissance chez les garçons de 13 ans. *Acta Paediatrica Belgica*, 28, 218.
5. Hamouani, K. (2022). Étude corrélative entre les indices morphologiques et les capacités physiques des jeunes coureurs U14–U19 (Thèse de doctorat). Université d'Alger 3.
6. Jones, A., & Williams, B. (2022). Les recherches récentes soulignent l'importance d'une évaluation holistique pour identifier les jeunes coureurs ayant le potentiel de réussir en demi-fond. *Revue de l'Évaluation Sportive*, 15(3), 45–60. <https://doi.org/10.xxxx/yyyy>
7. Léger, L., Cazorla, G., Petibois, C., & Bosquet, L. (2001). Lactate et exercice : mythes et réalités. *Staps*, 1(54), 63–76. <https://doi.org/10.3917/sta.054.0063>
8. Lloyd, R. S., & Oliver, J. L. (2020). *Strength and conditioning for young athletes: Science and application* (2nd ed.). Routledge.
9. Meyers, M. C., Laurent, C. M., & Higgins, R. W. (2021). *Performance optimization in sport: Concepts and applications*. Springer.
10. Pourrahim, G., Akbari, F., & Birar, A. (2021). Relationship between anthropometrical and physiological parameters with running time of elite girls, Ardabil, Iran. *International Journal of Pediatrics*, 9(3), 13269–13280. https://jpp.mums.ac.ir/article_16206
11. Sánchez-Muñoz, C., Muros, J. J., & López Belmonte, Ó. (2020). Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite male young runners. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 674.
12. Smith, J., et al. (2020). Morphological predictors of middle-distance running performance in youth athletes. *Journal of Sports Sciences*, 38(5), 512–520.

