

Greil H

Biologisches Entwicklungsalter und Sportfähigkeit

Institut für Biochemie und Biologie, Universität Potsdam

Die Berücksichtigung von Kriterien des biologischen Entwicklungsalters bei der Einstufung jugendlicher Fußballspieler ist sehr begrüßenswert (Wagner 2006). Die herangezogenen Kriterien und die zitierten Quellen zur Bestimmung des Skeletalters werden auch heute noch international verwendet. Aktuelle Daten zum Verlauf der sexuellen Reifung bei der deutschen Bevölkerung können der Arbeit von Greil und Kahl (2005) entnommen werden. Zur Einschätzung von Körperhöhe und Körpergewicht werden die Angaben von Schilitz (2001) empfohlen, da seit der unter der Leitung von Tanner durchgeführten so genannte Harpenden – Wachstumsstudie an Britischen Kindern und Jugendlichen Jahrzehnte vergangen sind, in denen sich das Entwicklungstempo der heranwachsenden Generation sowohl in der britischen als auch in der deutschen Bevölkerung deutlich beschleunigt hat. Die anthropometrischen Untersuchungen zur Harpenden – Longitudinalstudie begannen 1948. Heutige Jungen im Alter zwischen 8 und 19 Jahren sind signifikant größer und schwerer. Wenn heute ein Junge gemessen an den klassischen britischen Wachstums- und Entwicklungsstandards in seiner körperlichen Entwicklung als retardiert erscheint, so ist seine tatsächliche Entwicklungsretardation innerhalb der heutigen Generation mit Sicherheit noch größer.

In den Untersuchungszeitraum der jugendlichen Fußballspieler fallen nach dem biologischen Alter die Periode des so genannten frühen Schulalters vor Beginn der sexuellen Reifung sowie das Reifungsalter. Im angloamerikanischen Sprachgebrauch wird das gesamte Reifungsalter als „adolescence“ oder „puberty“ bezeichnet. Es ist beendet mit dem Erreichen der Körperendhöhe. In der deutschsprachigen Literatur ist es üblich, die sensible Phase des Reifungsalters noch einmal in drei Phasen des biologischen Alters zu unterteilen. Durch diese Vorgehensweise wird eine feinere Beurteilung des biologischen Alters ermöglicht. Unterschieden werden nach messbaren Kriterien die Phasen der Präpubertät, der Pubertät und der Adoleszenz. Die Präpubertät ist durch zwei Ereignisse gekennzeichnet: Sie beginnt mit dem Reifungsstadium 1 des äußeren Genitale (Gen_RS1) und ist durch einen Längenwachstumsschub gekennzeichnet, der in der angloamerikanischen Literatur als „adolescent growth spurt“ bezeichnet wird, eigentlich aber während der Präpubertät beginnt und seinen Gipfel in der Pubertät erreicht. Nach einer Studie an 8675 deutschen Jungen liegt der Mittelwert (P50) von Gen_RS1 und damit der Beginn der Präpubertät bei 11,1 Jahren. Als Grenze zwischen Präpuber-

tät und Pubertät wird das erste Erscheinen von Schambehaarung gewertet (Pub_RS1). Dies geschieht im Mittel (P50) mit 11,8 Jahren (Greil & Kahl, 2005). Die Phase der Pubertät endet mit der Spermatogenese, deren Mittelwert (P50) bei 13,8 Jahren liegt. Während der Pubertät wird in einem mittleren Alter von 13,3 Jahren der Gipfel des Längenwachstumsschubes erreicht. Es schließt sich bis zum Erreichen der Körperendhöhe die Phase der Adoleszenz an.

Die von den Autoren (Wagner 2006) dargelegten Unterschiede zwischen dem chronologischen Alter und dem biologischen Entwicklungsstand der untersuchten jugendlichen Fußballspieler beruhen vor allem auf deren individuellem Entwicklungstempo bis zum Zeitpunkt der Untersuchung. Dieses Tempo betrifft sowohl das Wachstumsgeschehen als auch die sexuelle Reifung. Es ist nicht nur geschlechtsspezifisch, sondern auch abhängig von der Wuchstendenz, dem genetisch fixierten so genannten Körperbautyp. Bei einer Einteilung in die drei Haupttypen pyknomorph, metromorph und leptomorph nach dem Metrik-Index Greil (1996, -1997) ist festzustellen, dass die stämmigen, korpulenten und relativ kurzgliedrigen pyknomorphen Jungen sowohl im Wachstum als auch in der sexuellen Reifung Frühentwickler sind. Sie erscheinen größer und schwerer als es ihrem chronologischen Alter entspricht, weil sie biologisch älter sind. Ihr puberaler Längenwachstumsschub erfolgt früher, ebenso wie ihre gesamte sexuelle Reifung. Während der Phase der Adoleszenz nimmt die Wachstumsgeschwindigkeit pyknomorpher Jungen rasch ab. Sie erreichen ihre Körperendhöhe deutlich früher als das Mittelfeld und sind zu Beginn des Erwachsenenalters kleiner, stämmiger und kurzgliedriger aber schwerer als der Durchschnitt. Leptomorphe Jungen sind demgegenüber ausgesprochene Spätentwickler. Sie erscheinen bis zum puberalen Längenwachstumsschub als klein. Auch die sexuelle Reifung erfolgt bei ihnen verlangsamt. Da jedoch ihre Wachstumsgeschwindigkeit nach dem relativ spät liegenden Gipfel des puberalen Längenwachstumsschubes nur langsam abnimmt und die Körperendhöhe erst später erreicht wird, sind sie im jungen Erwachsenenalter größer, langgliedriger aber leichter als der Durchschnitt.

Die physiologischen Umstellungen während des Reifungsalters stellen eine Belastung für den heranwachsenden Menschen dar. Mit dem puberalen Längenwachstumsschub ist bei besonders raschem Wachstum häufig ein temporäres Nachlassen der körperlichen Leistungsfähigkeit und der Bewegungskoordination verbunden. Bei

der Erwägung einer Rückstufung kann ein zusätzlicher Bezug auf den Körperbautyp deshalb besonders in den Altersklassen D (12/13 Jahre) und C (14/15 Jahre) hilfreich sein. Ein pyknomorpher Frühentwickler wird sich eher in der Gruppe D in einer sensiblen und störanfälligen Entwicklungsphase befinden. Ein leptomorpher Spätentwickler wird in diesem Alter noch stabil sein. Er wird sich aber mit 14/15 Jahren in einer besonders sensiblen Phase befinden.

Literatur

1. Greil H, Möhr M: Anthropometrische Charakterisierung der DDR-Bevölkerung. *Ernährungsforschung* 41 (1996) 79-115.
2. Greil H: Sex, body type and timing in bodily development - trend statements based on a cross-sectional anthropometric study, in: Roberts DF, Rudan P, Skaric-Juric T (Hrsg.): *Growth and development in the changing world*. Zagreb, 1997.

3. Greil H, Kahl H: Assessment of developmental age: cross-sectional analysis of secondary sexual characteristics. *Anthropologischer Anzeiger* 63 (2005) 63-75.
4. Schillitz A: Körperliche Entwicklung und Körperzusammensetzung von Brandenburger Schulkindern im Geschlechter- und Altersgruppenvergleich. Shaker Verlag, Aachen (2001).
5. Wagner D, Möller H, Venter C, Horstmann T: Entwicklungsunterschiede bei heranwachsenden Sportler - Rückstufung jugendlicher Fußballspieler. *Dtsch Z Sportmed* 57 (2006) 45-50.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. rer. nat. Holle Greil

Universität Potsdam

Institut für Biochemie und Biologie

Arbeitsbereich Humanbiologie

Maulbeerallee 3

14469 Potsdam

E-mail: greil@rz.uni-potsdam.de

Aus der Literatur

Hockey und Knochendichte

Der positive Effekt einer frühzeitigen, regelmäßigen, den Knochen belastenden körperlichen Aktivität auf die Prävention einer späteren Osteoporose wurde bereits häufig nachgewiesen. In einer aktuellen Studie wurden junge Hockeyspielerinnen (College-Auswahl) mit gleichaltrigen Nichtsportlerinnen verglichen. Die Knochendichte der Sportlerinnen war bei fast allen Messpunkten (Oberschenkelhals, rechter und linker Unterarm) signifikant um 7,5 % im Mittel erhöht, lediglich an der LWS zeigten sich keine Unterschiede. Möglicherweise ist hier die Gewichtsbelastung durch die meist gebückte Haltung beim Hockeysport mit nach vorne geneigtem Oberkörper nicht so hoch. Unterschiede der Werte in Wettkampf- und Nachsaison waren nicht festzustellen, ebenso wenig wie zwischen rechtem und linkem Arm. Ein weiterer Vergleich mit älteren

langjährigen Hockeyspielerinnen (Durchschnittsalter 33,7 Jahre) und ungefähr halb so großem Trainingsumfang ergab entsprechende Zunahmen der Knochendichte (6,8 %). Allerdings zeigte sich bei diesen Spielerinnen ein signifikant höherer Wert im Schlagarm während der Saison, ein Unterschied, der in der Nachsaison verschwand. Auch die fettfreie Körpermasse war bei den älteren Sportlerinnen nur während der Saison signifikant erhöht, bei den College-Spielerinnen durchgehend.

U.K.

(Beck BR, Doecke JD: *Seasonal bone mass of college and senior female field hockey players*. *J Sports Med Phys Fitness* 45 (2005) 347-354)

Keine ergogene Wirkung von Arginin-Aspartat

Untersuchung zur ergogenen Wirkung von Arginin-Aspartat in einer Schweizer Studie legen nahe, dass die Substanz - hier in zwei unterschiedlichen Dosierungen kontinuierlich über 4 Wochen eingenommen - keine signifikanten Auswirkungen auf Maximalleistung, aerobe Ausdauer sowie hormonelle und metabolische Parameter hat. Eine Anwendung im Sport ist daher kritisch zu hinterfragen.

U.K.

(Abel T et al.: *Influence of chronic supplementation of arginine aspartate in endurance athletes on performance and substrate metabolism*. *Int J Sports Med* 26 (2005) 344-349)