

Untersuchung, Attest und Beratung

Die sportärztliche Untersuchung im Kindes- und Jugendalter

Wenn ein gesundes Kind, das vielleicht gelegentlich in die Sprechstunde kommt, eine sportärztliche Untersuchung (SPU) für ein nationales oder internationales Turnier braucht, darf ein Attest auch ohne Spezialausbildung in Sportmedizin ausgestellt werden. Die Kinder- und Sportärztin Dr. Daniela Marx-Berger zeigt auf, wie eine SPU am besten durchgeführt wird und wo die wichtigsten Informationen zu finden sind.

Es gibt keine fixen Regeln, wie eine sportärztliche Untersuchung (SPU) durchzuführen ist. Sport & Exercise Medicine Switzerland (SEMS) empfiehlt eine detaillierte Anamnese, Status, inklusive Perzentilen, «Sportlerlabor» und Ruhe-EKG.

Hilfreich sind die Anamnesebögen (1), die auf der Webseite der SEMS erhältlich sind. Es gibt gesonderte Formulare für:

- Sportmedizinisches Interview
- Sportmedizinisches Interview Frauen
- Sportmedizinisches Interview für Kinder und Jugendliche
- Sportmedizinische Untersuchung
- Sportlerlabor
- Medical Report

In den Anamnesebögen für Kinder und Jugendliche sind neu auch Fragen zu «Safeguarding» enthalten, um die Kinder nach allfälligem Missbrauch zu fragen.

Das EKG wird von der SEMS ab dem Alter von 12 bis 14 Jahren empfohlen und in der Regel alle zwei Jahre wiederholt, mit dem Ziel, bisher unbekannte Herzerkrankungen zu finden, beispielsweise Kardiomyopathien oder Rhythmusstörungen.

Die Indikation für das EKG ist nicht unumstritten, die US-amerikanischen Guidelines beurteilen es als nicht effizient, doch viele Fachgesellschaften, speziell in der Schweiz (2) und Europa, empfehlen es. Allerdings kann ein unklares EKG viele Folgeuntersuchungen nach sich ziehen, die schliesslich keinen krankhaften Befund ergeben.

Die Empfehlungen, was im «Sportlerlabor» untersucht werden soll, werden aktuell überarbeitet. Empfohlen wird neben dem Blutbild das Ferritin inklusive des C-reaktiven Proteins (CRP). Bei positiver Familienanamnese sollte einmal ein Lipidstoffwechsel-Screening mit Bestimmung des Lipoprotein (a) durchgeführt werden, als Leber-Screening die Alanin-Aminotransferase (ALAT). Bei der Beurteilung der Nierenfunktion kann bei muskulösen Kindern das Kreatinin nicht zuverlässig interpretiert werden, hier ist das Cystatin C besser geeignet, wenn das Kreatinin erhöht ist.

Vitamin B₁₂ soll nur noch bei Sportlern untersucht werden, die sich vegetarisch oder vegan ernähren. Bei tiefem Vitamin B₁₂ sollte das Holotranscobalamin bestimmt werden. Vitamin D wird schon länger nicht mehr bestimmt. Früher wurde es regelmässig gemessen, meist wurde der für Leistungssport empfohlene Grenzwert von 75 nmol/l nicht erreicht. Da Vitamin D für die Knochengesundheit, Muskelkraft und Infektabwehr wichtig ist, werden heute einfach 800–1000 Einheiten Vitamin D ohne Kontrollmessung empfohlen.

Für den Bericht der SPU kann man die Vorlage der SEMS (1) verwenden. Hier können die sportmedizinischen und weiteren medizinischen Probleme sowie die empfohlenen Zusatzuntersuchungen und Massnahmen wie Physiotherapie oder Vitamin-D-Gabe strukturiert erfasst werden. Meist wird auch gewünscht, dass man aus ärztlicher Sicht die Tauglichkeit für Spitzensport bescheinigt. Der Bericht geht primär an die Familie, mit deren Einverständnis auch an Trainer oder Verband.

«Sportlerlabor»

- Blutbild
- Ferritin (mit CRP)
- ALAT
- Kreatinin (Cystatin C?)
- bei vegetarischer oder veganer Ernährung: Vitamin B₁₂ (Holotranscobalamin, falls Vitamin B₁₂ tief)
- bei positiver Familienanamnese: Lipidstoffwechsel-Screening (HDL-C, LDL-C, TG, Cholesterin, Lp[a])
- kein Vitamin D, da nicht übernommen von Krankenkasse → Empfehlung: Substitution 800–1000 E/Tag

Abkürzungen: ALAT = Alanin-Aminotransferase, CRP = C-reaktives Protein, HDL-C = HDL-Cholesterin, LDL-C = LDL-Cholesterin, Lp(a) = Lipoprotein (a), TG = Triglyzeride

Tauchbescheinigung

Verschiedene Tauchschnulen fordern ein Attest. Auf der Webseite der Swiss Underwater and Hyperbaric Medicine Society

(3) findet man Tauchmediziner in der Umgebung sowie diverse Dokumente, etwa einen Anamnesefragebogen und Beispiele für ein Zeugnis. Alternativ gibt es die Empfehlungen der Gesellschaft für Pädiatrische Sportmedizin (4). Beide Gruppen geben nicht vollständig identische Empfehlungen. Dr. Marx-Berger betonte, dass es oft Ermessensspielraum gibt.

Es wird empfohlen, dass Kinder unter acht Jahren nicht tauchen (5). Absolute Kontraindikationen sind Asthma bronchiale, Paukenröhrchen, Epilepsie und gewisse Herzrhythmusstörungen. Auch bei einem stabil eingestellten Asthma kann die kalte, trockene Luft einen Asthmaanfall triggern, aber letztlich liegt es in der Verantwortung der Eltern. Auch bei der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) wird kontrovers beurteilt, ob Tauchen möglich ist oder nicht.

Grundsätzlich darf ein Kinderarzt ein Tauchzeugnis ausstellen. Gewisse Kontraindikationen müssen beachtet werden (3). Wichtig ist auch immer, die Motivation des Kindes abzuklären: Ist es wirklich das Kind, das tauchen möchte, oder ist es der Wunsch der Eltern? Bei kritischen Fällen sollte man allenfalls einen Tauchmediziner beiziehen.

Beratung der Jugendlichen: Doping und Ernährung

Zwei Webseiten empfiehlt die Referentin für die Beratung der Jugendlichen. Die Webseite www.sportintegrity.ch (früher www.antidoping.ch) liefert viele Informationen bezüglich des Dopings. Dort kann geprüft werden, ob ein Medikament auf der Dopingliste ist, entweder nur für Wettkämpfe oder auch während des Trainings. So ist zum Beispiel Ritalin® (Methylphenidat) im Training erlaubt, aber im Wettkampf verboten. Ein Problem können beispielsweise auch Asthamedikamente sein (z.B. Bricanyl® [Terbutalin]). Auch neu zugelassene Asthamedikamente kommen primär auf die Dopingliste, bis sie ausreichend getestet worden sind.

Auf der Einstiegsseite von Swiss Sport Integrity befindet sich oberhalb der Medikamenten-Datenabfrage auch das Meldeportal für Meldungen über Missbrauch. Diese wurde nach den Vorfällen in Magglingen (6) eingerichtet.

Die Schweizer Gesellschaft für Sporternährung (SSNS) (7) bietet ebenfalls eine Webseite mit wertvollen Informationen. Es findet sich eine Ernährungspyramide für Sportler, wo der Bedarf an zusätzlichen Makronährstoffen je nach Sportein-satz aufgeführt ist.

Die Empfehlungen sind wissenschaftlich und evidenzbasiert. Rund 30 Dokumente zu wichtigen Themen wie beispielsweise «Proteine und Sport», «Kohlenhydrate und Sport» sind abrufbar und bieten auch jungen Sporttreibenden und ihren Eltern praxisnahe Merkblätter.

Krafttraining im Jugendalter

In den 1960er- bis 1990er-Jahren gab es viele Studien, die aus verschiedenen Gründen vom Krafttraining im Kindes- und Jugendalter abrieten. In Studien konnte durch Krafttraining keine Kraftsteigerung nachgewiesen werden (8,9), begründet wurde es durch das fehlende Sexualhormon (10–13). Auch befürchtete man einen negativen Einfluss auf das Wachstum, speziell auf die Wachstumsfugen (14–18).

Man vermutete, dass der Effekt des Krafttrainings an die Geschlechtsreife gekoppelt sei (11).

Heute sieht man dies differenzierter. Es kommt sehr darauf an, wie das Krafttraining aufgebaut ist. Übungen ohne Gewichte nur mit dem eigenen Körpergewicht, wie Sit-ups oder Plank-Positionen, genauso wie spielerisches Krafttraining mit Medizinbällen kann man schon mit jüngeren Kindern machen.

Aus Studien zum Krafttraining im Erwachsenenalter weiss man, dass in den ersten vier Wochen die Kraftzunahme vor allem aufgrund von neuronalen Anpassungen erfolgt, die intermuskuläre Koordination verbessert sich. Erst nach etwa vier Wochen kommt es zu einem Hypertrophie-Effekt, also zu einem Wachstum des Muskelquerschnitts (19). Präpubertär erfolgt die Kraftsteigerung vor allem durch diese neuronalen Anpassungen.

Neuere Studien sind zu differenzierteren Ergebnissen gekommen. Wenn Jugendliche zweimal pro Woche ein altersgerechtes Krafttraining mit geführten Bewegungen an Kraftmaschinen absolvieren, mit 70–80% der Maximalkraft, dann erreichen sie einen Kraftzuwachs von 20%, im Magnetresonanztomogramm (MRT) hat sich der Muskelquerschnitt wie zu erwarten wegen des noch fehlenden Testosterons nicht verändert (20). Weitere Studien konnten bei einem altersgerechten Krafttraining präpubertär eine Kraftsteigerung von 10–40% nachweisen (21–23).

Bei Jungen und Mädchen steigt der Kraftzuwachs im Kindesalter linear an. In der Pubertät geht die Schere dann auseinander und der Kraftzuwachs nimmt bei den Jungen deutlich stärker zu (23).

Es gibt inzwischen einige Studien, die gezeigt haben, dass Krafttraining sicher und nicht gesundheitsschädigend ist, sofern man es vernünftig durchführt, d.h. mit nicht zu schweren Gewichten und einer allmählichen Steigerung der Intensität. Ist dies gegeben, verletzt man sich beim Krafttraining weniger als bei einem Fussball- oder Basketballspiel (23). Eine gute Supervision bleibt wichtig!

Protein und Kohlenhydrate

Protein ist wichtig im Sport. Es kann aber nur zum Muskelaufbau beitragen, wenn gleichzeitig auch ein Training stattfindet. Unabhängig von der Sportart beträgt der Bedarf 1,3–1,8 g pro Kilogramm Körpergewicht. Am besten wird die optimale Eiweisszufuhr mit einer Sporternährungsberatung erreicht. So können die Proteinquellen und der Zeitpunkt der Einnahme zu optimiert werden. Als Proteinquelle sind tierische Proteine, besonders Molkeproteine, von höherer Wertigkeit. Bei einer höheren Proteinzufuhr benötigt man auch eine gesteigerte Flüssigkeitsaufnahme, da der Harnstoff via Niere ausgeschieden werden muss.

Für Kinder und Jugendliche wird vom breiten Einsatz von Proteinpräparaten abgeraten (7,24). Sie können gelegentlich zum Einsatz kommen nach Optimierung der Basisernährung und entsprechender Beratung, um bei einem vollen Trainingsprogramm und wenig Zeit noch eine Eiweisszufuhr zu gewährleisten.

Weitere Informationen

www.sems.ch (Sport and Exercise Medicine Switzerland)
www.sportintegrity.ch (Safeguarding und Doping)
www.kindersportmedizin.org (Gesellschaft für pädiatrische Sportmedizin)
www.ssns.ch (Swiss Sport Nutrition Society)
www.koelnerliste.com
www.swissolympic.ch
www.coolandclean.ch («für erfolgreichen, fairen und sauberen Sport»)
www.activdispens.ch (differenzierte Dispens vom Sport)
www.zh.ch (Toolbox für Sporteltern)

Aktuell werden Proteine überall propagiert. Für Leistungssportler sind aber vor allem auch Kohlenhydrate wichtig. Kinder und Jugendliche nehmen jedoch oft zu wenig Kohlenhydrate zu sich, dies kann Müdigkeit, Infekte und bei Mädchen ein Ausbleiben der Menstruation verursachen (RED-S = relative Energiedefizienz im Sport).

Supplemente

Zahlreiche jugendliche Leistungssportler nehmen Supplemente. Diese sind aber in vielen Fällen nicht notwendig. Bevor man Supplemente in Erwägung zieht, sollte die Ernährung optimiert und an die sportspezifischen Bedürfnisse angepasst werden (25).

Es wurde auch die Befürchtung geäußert, dass Supplemente den Fokus von jungen Athleten verzerren und diese mit der Suche nach dem optimalen Präparat zu viel Zeit (und Geld) verschwenden, statt sich dem Training zu widmen (26,27). Auch könnte die Fokussierung auf Supplemente ein Vorläufer für eine positivere Einstellung gegenüber dem Doping sein (28,29).

Die SSNS hat verschiedene Supplemente in vier Klassen A–D eingeteilt (30). Gewisse Supplemente (Klasse A) haben im Sport in spezifischen Situationen einen wissenschaftlich nachgewiesenen positiven Effekt, weitere haben einen potenziellen, aber nicht sicher nachgewiesenen Effekt (Klasse B). Andererseits können auch potenziell nützliche Supplemente bei ungeeigneter Anwendung oder im Übermass negative Auswirkungen auf die Gesundheit und das Leistungsvermögen haben.

Man muss die Jugendlichen auch darüber aufklären, dass z.B. Eiweiss-Shakes, die man im Internet bestellen kann, oft mit Anabolika kontaminiert sind. Deshalb sollte man, wenn überhaupt, aus sicheren Quellen, beispielsweise bei Schweizer Firmen, bestellen und nur direkt auf deren Website. Zum Teil entspricht der Inhalt auch nicht der Dokumentation, die Präparate können stark unterdosiert sein. Auf der Kölner Liste® lässt sich nachschauen, ob ein bestimmtes Produkt getestet wurde und ob es verunreinigt ist (31).

Die Supplemente, die keinen oder kaum Nutzen haben (Gruppe C) oder verboten sind bzw. ein hohes Risiko für Kon-

tamination mit verbotenen Substanzen aufweisen (Gruppe D), sind bei der SSNS nicht mehr aufgeführt.

Kreatin

Dieses Supplement wird am meisten verwendet. Es wird auch in der Geriatrie zum Muskelaufbau verabreicht. Im Sport wird es besonders bei Sprintdisziplinen eingesetzt. Als potenzieller Nutzen werden unter anderem postuliert: eine erleichterte Regeneration, eine zunehmende Muskelmasse und eine erhöhte anaerobe Schwelle (32).

In den über 1000 durchgeführten Studien wurde als einzige Nebenwirkung eine Gewichtszunahme zu Beginn der Therapie durch Wassereinlagerung dokumentiert. Es gibt keine Evidenz, dass Kreatin die Nierenfunktion bei Nierengesunden negativ beeinträchtigt, bei Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion bestehen keine verlässlichen Daten. Die Einnahme von Kreatin kann zu einem Kreatininanstieg im Blut führen, ohne dass die glomeruläre Filtrationsrate beeinträchtigt ist. Es handelt sich um ein Messproblem.

Grundsätzlich ist der Einsatz von Kreatin im Jugendalter nicht empfohlen. Mit Optimierung der Basisernährung wird viel mehr Leistungssteigerung erreicht (27,30,33). Unter entsprechender Vorsicht und Überwachung kann eine Kreatin-Supplementation auf Wunsch bei jugendlichen Leistungssportlern erlaubt werden, auch als Alternative zu potenziell gefährlicheren anderen Substanzen. Man muss sie jedoch – wie auch die Eltern und Trainer – auf die nicht ausreichende Evidenz hinweisen. Grundsätzlich ist Kreatin erst ab 18 Jahren zugelassen, dies ist eher eine rechtliche als eine wissenschaftliche Frage. □

Barbara Elke

Quelle: «Next Generation Athletes – Sportmedizin für junge Talente in der pädiatrischen Praxis», Frühjahrstagung Kinderärzte Schweiz, Webinar, 19.3.2026. Dr. med. Daniela Marx-Berger, Fachärztin für Kinder- und Jugendmedizin, Schwerpunkt pädiatrische Nephrologie sowie Sportmedizin (SEMS), Leitende Ärztin Ostschweizer Kinderspital, St. Gallen, Sports Medical Center Medbase Abtwil.

Referenzen:

1. <https://sems.ch/publikationen/spu-dokumente/deutsch>
2. Siaplaouras J et al.: Das 12-Kanal-Ruhe-EKG in der sportmedizinischen Untersuchung von Kindern und Jugendlichen. *Monatsschrift Kinderheilkunde*. 2019;167:1157-1161. doi:10.1007/s00112-019-00796-9
3. <https://suhms.org>
4. <https://www.kindersportmedizin.org>
5. Panchard MA: Tauchen für Kinder und Jugendliche. Standortbestimmung an Hand einiger konkreter Fälle. *Paediatrica*. 2016;27:19-23.
6. Gertsch C, Krogerus M: Die Magglingen-Protokolle. *Das Magazin*. Nr. 44 vom 31. Oktober 2020.
7. www.ssns.ch
8. Vrijens D: Muscle strength development in the pre-pubescent and post-pubescent age. *Medicine and Science in Sports*. 1978;11:152-158.
9. Docherty D et al.: The effects of variable speed resistance training on strength development in prepubertal boys. *J Hum Mov Stud*. 1987;13:377-382.
10. Blimkie CJ: Resistance training during pre- and early puberty: efficacy, trainability, mechanisms, and persistence. *Can J Sport Sci*. 1992;17(4):264-279.
11. Ozmun JC et al.: Neuromuscular adaptations following prepubescent strength training. *Med Sci Sports Exerc*. 1994;26(4):510-514.
12. Ramsay JA et al.: Strength training effects in prepubescent boys. *Med Sci Sports Exerc*. 1990;22(5):605-614. doi:10.1249/00005768-199010000-00011

Vollständige Referenzen in der Onlineversion des Beitrags unter www.arsmedici.ch

13. Komi PV et al.: Effect of isometric strength training of mechanical, electrical, and metabolic aspects of muscle function. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1978;40(1):45-55. doi:10.1007/BF00420988
14. Bilcheck H: INJURY PREVENTION: Epiphyseal injuries in young athletes. *National Strength and Conditioning Association Journal.* 1989;11(5):60-66.
15. Brown EW, Kimball RG: Medical history associated with adolescent powerlifting. *Pediatrics.* 1983;72(5):636-644.
16. Rians CB et al.: Strength training for prepubescent males: is it safe? *Am J Sports Med.* 1987;15(5):483-489. doi:10.1177/036354658701500510
17. Risser WL: Musculoskeletal injuries caused by weight training. Guidelines for prevention. *Clin Pediatr (Phila).* 1990;29(6):305-310. doi:10.1177/000992289002900602
18. Pitton JW: Positive Time-Frequency Distributions via Quadratic Programming. *Multidimensional Systems and Signal Processing.* 1998;9:439-445. doi:10.1023/A:1008478928534
19. Moritani T, deVries HA: Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *Am J Phys Med.* 1979;58(3):115-130.
20. Granacher U et al.: Effects of core strength training using stable versus unstable surfaces on physical fitness in adolescents: a randomized controlled trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2014;6(1):40. Published 2014 Dec 15. doi:10.1186/2052-1847-6-40
21. Behringer M et al.: Effects of resistance training in children and adolescents: a meta-analysis. *Pediatrics.* 2010;126(5):e1199-e1210. doi:10.1542/peds.2010-0445
22. Falk B, Tenenbaum G: The effectiveness of resistance training in children. A meta-analysis. *Sports Med.* 1996;22(3):176-186. doi:10.2165/00007256-199622030-00004
23. Peitz M et al.: A systematic review on the effects of resistance and plyometric training on physical fitness in youth- What do comparative studies tell us? *PLoS ONE.* 2018;13(10):e0205525. doi:10.1371/journal.pone.0205525
24. Colombani P, Swiss Sports Nutrition Society, Oktober 2022. https://www.ssns.ch/wp-content/uploads/2022/10/SG-FB-Proteinpraeparate_V1.2.pdf
25. Bingham ME et al.: Sports nutrition advice for adolescent athletes: A time to focus on food. *American Journal of Lifestyle Medicine.* 2015;9(6):398-402.
26. Burke ML: Sports supplements and sports foods. 2003. https://www.researchgate.net/publication/303942087_Sports_supplements_and_sports_foods
27. Desbrow B et al.: Sports Dietitians Australia position statement: sports nutrition for the adolescent athlete. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(5):570-584. doi:10.1123/ijnsnem.2014-0031
28. Backhouse SH et al.: Study on Doping Prevention: A map of Legal, Regulatory and Prevention Practice Provisions in EU 28. Project Report. European Commission. Published 2014, Dez 12th. doi:10.2766/86776
29. Hurst P et al.: Sport supplement use predicts doping attitudes and likelihood via sport supplement beliefs. *J Sports Sci.* 2019;37(15):1734-1740. doi:10.1080/02640414.2019.1589920
30. <https://www.ssns.ch/sportsnutrition/supplemente/supplementguide/>
31. www.koelnerliste.com
32. Kreider RB et al.: International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14:18. Published 2017 Jun 13. doi:10.1186/s12970-017-0173-z
33. Jagim AR, Kerksick CM: Creatine Supplementation in Children and Adolescents. *Nutrients.* 2021 Feb 18;13(2):664. doi:10.3390/nu13020664.