

**Zeitschrift:** Physioactive  
**Herausgeber:** Physioswiss / Schweizer Physiotherapie Verband  
**Band:** 56 (2020)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Präventionsprogramme reduzieren Knieverletzungen = Les programmes de prévention réduisent les blessures au genou  
**Autor:** Bizzini, Mario  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-928491>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Präventionsprogramme reduzieren Knieverletzungen

### Les programmes de prévention réduisent les blessures au genou

MARIO BIZZINI

Mit übungsbasierten Präventionsprogrammen im Sport sinken Knieverletzungen, insbesondere Kreuzbandrupturen, deutlich. Der Autor gibt Einblick in die Evidenz und stellt drei wichtige Programme vor.

In den Neunzigerjahren untersuchten verschiedene Studien Präventionsmassnahmen für Knie- und Kreuzbandverletzungen. Caraffa et al. (1996) berichteten über eine signifikante Reduktion von Kreuzbandverletzungen bei männlichen Fussball-Amateurspielern mit propriozeptivem Balance-Board-Training. Bei erwachsenen Spielerinnen hingegen fanden Sodermann et al. (2000) mit der gleichen Intervention keine präventiven Effekte auf die Inzidenz akuter Knieverletzungen [1].

In der selben Zeit wurden sogenannte neuromuskuläre Programme entwickelt, sie beinhalteten auch Plyometrie-, Kraft- und Stabilisationstraining. Diese Programme sollten insbesondere bei Athletinnen die hohe Inzidenz von Nicht-Kontakt-Verletzungen des vorderen Kreuzbandes (d.h. ohne gegnerische Krafteinwirkung) bekämpfen. Die epidemiologischen Daten stammten vor allem aus Colleges in den USA. Tim Hewett (USA) veröffentlichte 1999 die erste prospektive Studie zu diesen neuromuskulären Programmen und berichtete über einen Trend zu weniger Knieverletzungen bei jungen Sportlerinnen (Fussball, Basketball, Volleyball), die solche Programme absolvierten.

#### **Übungsbasierte Präventionsprogramme: bis zu 70 Prozent weniger VKB-Rupturen**

Im Jahr 2000 konzipierten Holly Silvers und Bert Mandelbaum in Los Angeles das «PEP» (Prevent Injury and Enhance Performance). Dies ist ein Warm-up inklusive Stretching, Kraft, Plyometrie und Agility drills für junge Fussballerinnen, lanciert als «PEP non-contact ACL prevention program». Zwei gross angelegte Studien evaluierten das PEP: Die Nicht-Kontakt-VKB-Rupturen bei jungen College-Spielerinnen sanken bis zu 70 (!) Prozent [2].

Markus Waldén und Martin Hägglund (2012) berichteten über ähnliche Ergebnisse mit einem 15-minütigen neuromus-

Les programmes de prévention basés sur des exercices dans le sport réduisent les blessures au genou, en particulier les ruptures de ligaments croisés. L'auteur donne un aperçu des données probantes et présente trois programmes importants.

Dans les années 1990, différentes études ont examiné les mesures de prévention des blessures au genou et aux ligaments croisés. Caraffa et al. (1996) ont rapporté une réduction significative des blessures des ligaments croisés chez les footballeurs amateurs masculins ayant suivi un entraînement proprioceptif sur plans instables. En revanche, Sodermann et al. (2000) n'ont constaté aucun effet préventif sur l'incidence des blessures aiguës au genou chez les footballeuses adultes ayant subi la même intervention [1].

À la même période ont été développés des programmes dits neuromusculaires comprenant un entraînement de pliométrie, de musculation et de stabilisation. Ces programmes ont notamment été conçus pour lutter contre la forte incidence des blessures sans contact du ligament croisé antérieur (c'est-à-dire sans force opposée), en particulier chez les athlètes féminines. Les données épidémiologiques provenaient principalement d'universités américaines. Tim Hewett (États-Unis) a publié la première étude prospective sur ces programmes neuromusculaires en 1999 et a fait état d'une tendance à la diminution des blessures au genou chez les jeunes athlètes féminines (football, basketball, volleyball) ayant suivi ces programmes.

#### **Programmes de prévention basés sur des exercices: diminution jusqu'à 70% des ruptures du LCA**

En 2000, Holly Silvers et Bert Mandelbaum ont conçu le «PEP» (Prevent Injury and Enhance Performance) à Los Angeles. Il s'agit d'un échauffement comprenant des exercices d'étirement, de musculation, de pliométrie et d'agilité, élaboré pour les jeunes footballeuses et lancé en tant que «PEP non-contact ACL prevention program». Deux études à grande échelle ont évalué le PEP: les ruptures du LCA sans contact

kulären Aufwärmprogramm («Knäkontroll»): Eine grosse randomisierte kontrollierte Studie bei jugendlichen schwedischen Spielerinnen ergab zirka 60 Prozent weniger VKB-Verletzungen mit dem Knäkontroll-Programm [3]. Weitere übungsbasierte Präventionsprogramme (wie «Sportsmetrics», «KIPP», «HarmoKnee») wurden in denselben Jahren veröffentlicht, werden aber hier nicht diskutiert (für eine Übersicht: [4]).

Das «Oslo Sports Trauma & Research Centre» (OSTRC) erarbeiteten ums Jahr 2000 ein strukturiertes Aufwärmprogramm, um Knie- und Sprunggelenksverletzungen im Handball zu reduzieren. Es handelt sich um ein neuromuskuläres Trainingsprogramm mit Übungen auf einem Balance-Board, auf einer Schaumstoffmatte und mit handballspezifischen Übungen. Grethe Myklebust (2003) belegte in einer prospektiven Studie, dass die Nicht-Kontakt-VKB-Verletzungen bei jungen norwegischen Handballspielerinnen mit dem Programm deutlich zurückgingen. Ein ebenfalls positives Resultat ergab eine randomisierte kontrollierte Studie von Odd-Egil Olsen (2005): Bei jungen Handballern (15–17 Jahre alt, beide Geschlechter) reduzierte sich die Inzidenz von Knie- und Sprunggelenksverletzungen dank dem OSTRC-Handball-Aufwärmprogramm um mindestens 50 Prozent [5].

### «The 11+»: Basisprogramm zur Verletzungsprävention der unteren Extremität

Das medizinische Forschungszentrum der Fifa (F-Marc)<sup>1</sup> entwickelte im Jahr 2003 ein einfaches Programm zur Verletzungsprävention für Amateurfussballspieler mit dem Namen «Die 11» (10 einfache Übungen und Förderung des Fair Plays, 10 + 1 = 11)<sup>2</sup>. Unter anderem in der Schweiz und Neuseeland wurde es in landesweiten präventiven Kampagnen implementiert [6].

Basierend auf den Erfahrungen mit «Die 11», dem PEP-Programm und dem OSTRC-Handball-Präventionsprogramm erarbeitete eine internationale Kooperation im Jahr 2006 «The 11+», ein Basisprogramm für Verletzungen an der unteren Extremität im Fussball. Ab 2007 evaluierten verschiedene Forschungsgruppen weltweit, wie sich dieses übungsbasierte Präventionsprogramm auswirkt [1]. Eine systematische Review und eine Metaanalyse kamen zu folgendem Schluss: «11+» reduzierte die Verletzungen im Freizeit- und Sub-Elite-Fussball bei beiden Geschlechtern allgemein um 39 Prozent. Knieverletzungen im Speziellen verminderten sich um 48 Prozent [7].

Eine Metaanalyse der Metaanalysen von Kate Webster und Tim Hewett ergab: Übungsbasierte Präventionsprogramme senken das allgemeine Risiko aller VKB-Verletzungen um die Hälfte, und Nicht-Kontakt-VKB-Verletzungen bei jungen Athletinnen um zwei Drittel [8]. Die Wirksamkeit dieser Pro-

gramme bei den jungen footballerinnen universitaires ont connu une diminution allant jusqu'à 70 % (!) [2].

Markus Waldén et Martin Häggglund (2012) ont fait état de résultats similaires avec un programme d'échauffement neuromusculaire de 15 minutes («Knäkontroll»): une vaste étude randomisée contrôlée menée auprès de jeunes joueuses suédoises a montré que le programme Knäkontroll permettait de réduire d'environ 60 % les blessures du LCA [3]. D'autres programmes de prévention basés sur des exercices (tels que «Sportsmetrics», «KIPP», «HarmoKnee») ont été publiés au cours des mêmes années, mais ne sont pas abordés ici (pour une vue d'ensemble: [4]).

Vers l'année 2000, l'«Oslo Sports Trauma & Research Centre» (OSTRC) a développé un programme d'échauffement structuré pour réduire les blessures du genou et de la cheville dans le domaine du handball. Il s'agit d'un programme d'entraînement neuromusculaire comprenant des exercices spécifiques au handball. Grethe Myklebust (2003) a prouvé dans une étude prospective que les blessures sans contact du LCA chez les jeunes handballeuses norvégiennes ont diminué de manière significative grâce à l'exécution du programme. Une étude randomisée contrôlée réalisée par Odd-Egil Olsen (2005) a également montré un résultat positif: chez les jeunes handballeuses et handballeurs (15-17 ans, des deux genres), l'incidence des blessures au genou et à la cheville a été réduite d'au moins 50 % grâce au programme d'échauffement de l'OSTRC pour le handball [5].

### Le «11+»: programme de base pour la prévention des blessures des membres inférieurs

En 2003, le Centre de recherche et d'évaluation médicale de la Fifa (F-Marc)<sup>1</sup> a développé un programme simple de prévention des blessures pour les footballeresses et footballers amateurs appelé «Le 11» (10 exercices simples et promotion du fair-play, 10 + 1 = 11)<sup>2</sup>. Ce programme a été mis en œuvre, notamment, en Suisse et en Nouvelle-Zélande dans le cadre de campagnes de prévention à l'échelle nationale [6].

En 2006, sur la base des expériences des programmes «Le 11», PEP et de prévention de l'OSTRC pour le handball, une coopération internationale a développé le «11+», un programme de base pour les blessures des membres inférieurs au football. À partir de 2007, divers groupes de recherche du monde entier ont évalué l'impact de ce programme de prévention basé sur des exercices [1]. Une revue systématique et une méta-analyse ont conclu que le «11+» a, de manière générale, réduit les blessures dans le football amateur et semi-professionnel de 39 % pour les deux genres. Les blessures au genou, notamment, ont diminué de 48 % [7].

<sup>1</sup> F-Marc: FIFA Medical Assessment and Research Centre (1994–2016).  
FIFA: Fédération Internationale de Football Association.

<sup>2</sup> Eine Gemeinschaftskampagne von SuvaLiv, des Schweizerischen Fussballverbands (SFV) und der Fifa 2005. <http://www.pfrosoccer.ch/wp-content/uploads/2011/08/Die-11-Fragen-und-Antworten.pdf>

<sup>1</sup> F-Marc: FIFA Medical Assessment and Research Centre (1994–2016).  
FIFA: Fédération Internationale de Football Association.

<sup>2</sup> Une campagne commune de SuvaLiv, de l'Association Suisse de Football (ASF) et de la Fifa, 2005. <http://www.pfrosoccer.ch/wp-content/uploads/2011/08/Die-11-Fragen-und-Antworten.pdf>



**Schwere Knieverletzungen bei Kindern können langfristige Folgen haben. | Les blessures graves au genou chez les enfants peuvent avoir des effets néfastes à long terme.**

gramme bei männlichen Athleten ist (noch) nicht so signifikant wie bei den Athletinnen. Eine neue Publikation weist allerdings eine ähnlich hohe Reduktion von VKB-Verletzungen bei College-Fussballspielern nach [9].

#### **Auf Adhärenz und technisch gute Ausführung achten**

Für eine wirksame Prävention ist bei allen Programmen die Compliance/Adherence der Athletinnen und Athleten entscheidend [1, 4]. Die Aufwärmprogramme mit einer Dauer von 15–20 Minuten sollten mindestens zweimal pro Woche, vor und während der Saison (Teamsportarten) absolviert werden. Dabei ist auf eine technisch gute Ausführung der Übungen zu achten: Dies bedeutet eine optimale neuromuskuläre Kontrolle, um die dynamische/reaktive Stabilisation des Knies und des ganzen Körpers zu fördern [1, 4].

#### **Knieverletzungen im Kinderfussball**

Die Anzahl der VKB-Verletzungen bei Kindern ist laut der aktuellen Literatur steigend [10]. Schwere Knieverletzungen bei Kindern geben Anlass zu Besorgnis, da sie sowohl Gesundheit, Lebensqualität, Schule wie auch die sportliche Aktivität langfristig beeinträchtigen können. In der Altersgruppe unter 14 Jahre gibt es zudem einen Mangel an Forschung zu Verletzungen und deren Prävention.

Eine F-Marc-Gruppe um Roland Rössler und Oliver Faude (Universität Basel) realisierte in den letzten Jahren epidemiologische Studien bei fussballspielenden Kindern. Die Gruppe entwickelte auch das angepasste Programm «11+ Kids» [10]. Eine erste Studie fand heraus: «11+ Kids» kann die motorische Leistungsfähigkeit (bessere Wendigkeit und dynamisches Gleichgewicht) der jungen Fussballspielenden steigern [1]. Das Programm wurde anschliessend in einer grossen multinationalen randomisierten kontrollierten Clusterstudie mit fast 4000 Kindern im Alter von 7 bis 13 Jahren in vier europäischen Ländern evaluiert. Die Interventionsgruppe (mit «11+ Kids» als Aufwärmern, 1–2x/Woche) wies im Ver-

Une méta-analyse des méta-analyses de Kate Webster et Tim Hewett a montré que les programmes de prévention basés sur des exercices réduisent de moitié le risque général de toutes les blessures du LCA, et de deux tiers les blessures sans contact du LCA chez les jeunes athlètes féminines [8]. L'efficacité de ces programmes chez les athlètes masculins n'est pas (encore) aussi importante que chez les athlètes féminines. Cependant, une nouvelle publication montre une réduction de même ampleur des blessures du LCA chez les footballeurs universitaires [9].

#### **Importance de l'adhésion et de la bonne exécution technique**

Pour une prévention efficace, la compliance des athlètes est déterminante dans tous les programmes [1, 4]. Les programmes d'échauffement d'une durée de 15 à 20 minutes doivent être réalisés au moins deux fois par semaine, avant et pendant la saison (sports d'équipe). Il est important de s'assurer que les exercices sont techniquement bien exécutés: cela signifie un contrôle neuromusculaire optimal pour favoriser la stabilisation dynamique/réactive du genou et du corps entier [1, 4].

#### **Blessures au genou dans le football pour enfants**

Selon la littérature actuelle, le nombre de lésions du LCA chez les enfants est en augmentation [10]. Les blessures graves au genou chez les enfants sont préoccupantes, car elles peuvent avoir des effets néfastes à long terme sur la santé, la qualité de vie, l'école et les activités sportives. On manque également d'études portant sur les blessures et leur prévention dans la tranche d'âge des moins de 14 ans.

Ces dernières années, un groupe du F-Marc dirigé par Roland Rössler et Oliver Faude (université de Bâle) a réalisé des études épidémiologiques sur les enfants jouant au football. Ce groupe a également développé le programme adapté «11+ Kids» [10]. Une première étude a montré que «11+ Kids» peut améliorer les capacités motrices (meilleure agilité et équilibre dynamique) des jeunes footballeurs [1]. Le programme a ensuite été évalué, dans le cadre d'une vaste étude multicentrique, randomisée contrôlée et en grappes, à laquelle ont participé près de 4000 enfants âgés de 7 à 13 ans dans quatre pays européens. Le groupe d'intervention (avec le programme «11+ Kids» comme échauffement, 1–2 fois/semaine) présente presque 50 % de blessures en moins comparé au groupe contrôle (qui a effectué un échauffement général) [11]. Plus important encore, on constate que le programme a permis de prévenir près des trois quarts de toutes les blessures graves (c'est-à-dire avec un temps d'arrêt de plus de quatre semaines, y compris les blessures au genou).

gleich zur Kontrollgruppe (die ein allgemeines Aufwärmen durchführte) fast 50 Prozent weniger Verletzungen auf [11]. Noch wichtiger ist die Beobachtung, dass das Programm fast drei Viertel aller schweren Verletzungen (d.h. mit einer Ausfallzeit von mehr als vier Wochen, inklusive Knieverletzungen) verhindern konnte.

**Verbesserte neuromuskuläre Kontrolle mit «11+»**

Das Programm «11+» ruft ähnliche physiologische Reaktionen wie andere Aufwärmübungen hervor. Dies zeigte eine Prä-Post-Studie bei Amateurfussballspielern und spricht für die Validität dieses Warm-ups [1].

Mehrere Studien haben die Leistungseffekte der «11+» bei männlichen und weiblichen Spielern untersucht. Zusammenfassend kann gesagt werden: Die regelmässige Durchführung dieser Übungen verbessert die neuromuskuläre Kontrolle signifikant (schnellere Stabilisierungszeit der unteren Extremitäten und des Rumpfes) und steigert auch das dynamische/reaktive Gleichgewicht.

Programme zur Verletzungsprävention, die sich auf die Rumpfstabilität, die Beinkraft, das dynamische Gleichgewicht/die dynamische Stabilität und die exzentrische Kraft der Oberschenkelmuskulatur konzentrieren, können potenzielle biomechanische Risikofaktoren für Verletzungen der unteren Extremität senken.

**Beispiele von übungsbasierten Präventionsprogrammen: «11+»**

Das «11+» ist ein Aufwärmprogramm mit Laufübungen zu Beginn und am Ende, um das Herz-Kreislauf-System zu aktivieren, und spezifischen präventiven Übungen. Die spezifischen Übungen haben den Schwerpunkt auf der Rumpf- und Beinkraft, dem Gleichgewicht sowie der Beweglichkeit. Sie werden in drei Stufen mit steigendem Schwierigkeitsgrad angeboten. «11+» umfasst drei Teile mit insgesamt 15 Übungen, die zirka 20 bis 25 Minuten beanspruchen (*Poster in Heftmitte*).

**«11+ Kids»**

Das Aufwärmprogramm «11+ für Kinder» konzentriert sich auf drei Bereiche: Koordination und Gleichgewicht, Kräftigung von Bein- und Rumpfmuskulatur sowie Optimierung von Falltechniken. Das Programm besteht aus insgesamt sieben Übungen. Für jede Übung gibt es fünf aufeinander aufbauende Schwierigkeitsstufen. Die Durchführung des Programms dauert zirka 15 Minuten (*Poster in Heftmitte*).

**Das Programm «Knäkontroll»**

Das schwedische Aufwärmprogramm «Knäkontroll» (Kniekontrolle) beinhaltet sechs Übungen, die sich auf die Kniekontrolle und die Rumpfstabilisation konzentrieren. Jede Übung ist in vier Levels (mit progressiver Schwierigkeit) unterteilt,



**Ausfallschritte im Vorwärtsgehen: Bewegungskontrolle und Kräftigungsübung für die Oberschenkel- und Gesässmuskulatur. Diese Übung ist Teil der Programme «11+», «PEP» und «Knäkontroll». | Fentes avant: contrôle du mouvement et renforcement de la musculature de la cuisse et des fessiers. Cet exercice fait partie des programmes «11+», «PEP» et «Knäkontroll».**



**«Nordic hamstring»: exzentrische Kräftigungsübung für die hintere Oberschenkelmuskulatur. Diese Partnerübung ist Teil von «11+» und «PEP». | «Nordic hamstring»: renforcement excentrique des muscles ischio-jambiers. Cet exercice avec partenaire fait partie des programmes «11+» et «PEP».**



**Zehenstand (hier auf zwei Beinen): Bewegungskontrolle und Kräftigung für die Wadenmuskulatur. Diese Partnerübung ist Teil vom PEP-Programm. | Équilibre sur la pointe des pieds (ici sur deux jambes): contrôle du mouvement et renforcement des mollets. Cet exercice avec partenaire fait partie du programme «PEP».**



**Richtungswechsel («plant & cut» 90°): Bewegungskontrolle und reaktive Stabilisation des Körpers. Diese Übung ist Teil von «11+» und «PEP». | Changements de direction («plant & cut» 90°): contrôle du mouvement et stabilisation réactive du corps. Cet exercice fait partie des programmes «11+» et «PEP».**



**Lauf mit angezogenen Knien: Bewegungskontrolle und Kräftigung der Beinmuskulatur. Diese Übung ist Teil von «11+» und «PEP». | Course avec genoux levés: contrôle du mouvement et renforcement de la musculature de la jambe. Cet exercice fait partie des programmes «11+» et «PEP».**

darin enthalten ist auch eine Paarübung. Vor den Übungen wird Laufen mit geringer Intensität (5 Minuten) empfohlen. Die Durchführung des Programms nimmt anschließend zirka 15 Minuten in Anspruch (siehe Links).

### Implementieren bitte!

Die aktuelle wissenschaftliche Evidenz zu übungsbasierten Präventionsprogrammen zur Reduktion von Knie- und Kreuzbandverletzungen lässt keine Zweifel aufkommen: Solche Programme senken das allgemeine Verletzungsrisiko um mehr als 50 Prozent.

Deshalb: PhysiotherapeutInnen, ÄrztInnen, TrainerInnen, Eltern und AthletInnen sollen die Implementierung von übungsbasierten Präventionsprogrammen unbedingt fördern. Die neuromuskuläre Aufwärmheiten sind für beide Geschlechter empfohlen, insbesondere in Risikosportarten

### Amélioration du contrôle neuromusculaire grâce au «11+»

Le programme «11+» produit des réactions physiologiques similaires à d'autres exercices d'échauffement. C'est ce qu'a montré une étude pré-post menée sur des footballeurs amateurs, qui témoigne de la validité de cet échauffement [1].

Plusieurs études ont examiné les effets du programme «11+» sur les performances des joueuses et joueurs. En résumé, on peut dire que la réalisation régulière de ces exercices améliore considérablement le contrôle neuromusculaire (temps de stabilisation plus rapide des membres inférieurs et du tronc) tout en augmentant l'équilibre dynamique/réactif.

Les programmes de prévention des blessures qui mettent l'accent sur la stabilité du tronc, la force des jambes, l'équilibre dynamique/la stabilité dynamique et la force excentrique des muscles de la cuisse peuvent réduire les facteurs de risque biomécaniques potentiels de blessures des membres inférieurs.

### Exemples de programmes de prévention basés sur des exercices: le «11+»

Le «11+» est un programme d'échauffement comprenant des exercices de course à pied au début et à la fin pour activer le système cardiovasculaire, ainsi que des exercices préventifs spécifiques. Les exercices spécifiques portent sur la force du tronc et des jambes, sur l'équilibre et sur la mobilité. Ils sont proposés en trois niveaux présentant une difficulté croissante. Le «11+» se compose de trois parties avec au total 15 exercices qui prennent environ 20 à 25 minutes (poster en pages centrales).

#### «11+ Kids»

Le programme d'échauffement «11+ Kids» se concentre sur trois domaines: coordination et équilibre, renforcement des muscles des jambes et du tronc, optimisation des techniques de chute. Il comprend au total sept exercices. Chaque exercice présente cinq niveaux de difficulté croissante. Le programme dure environ 15 minutes (poster en pages centrales).

#### Le programme «Knäkontroll»

Le programme d'échauffement suédois «Knäkontroll» (contrôle des genoux) comprend six exercices qui se concentrent sur le contrôle des genoux et la stabilisation du tronc. Chaque exercice est divisé en quatre niveaux de difficulté progressive, dont un exercice en couple. Il est recommandé de courir à faible intensité (5 minutes) avant les exercices. Ensuite, le programme dure environ 15 minutes (voir liens).

#### À mettre en œuvre!

Les preuves scientifiques actuelles sur les programmes de prévention basés sur des exercices pour la réduction des

wie Fussball, Handball oder Basketball, für die Altersgruppen von 12 bis 25 Jahren sowie für Kinder [4]. Dies, um Knieverletzungen und deren Folgen wie weitere Verletzung und/oder chirurgische Eingriffe, Komplikationen und Kniearthrosen deutlich zu mindern. Damit sinken auch die dazugehörigen medizinischen Kosten. █

### Literatur | Bibliographie

1. Bizzini M, Dvorak J. FIFA 11+: an effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide-a narrative review. Br J Sports Med. 2015 May;49(9):577-9. doi: 10.1136/bjsports-2015-094765. Review.
2. Gilchrist J, Mandelbaum BR, Melancon H, Ryan GW, Silvers HJ, Griffin LY, Watanabe DS, Dick RW, Dvorak J. A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. Am J Sports Med. 2008 Aug;36(8):1476-83.
3. Waldén M, Atroshi I, Magnusson H, Wagner P, Häggglund M. Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial. BMJ. 2012 May 3;344:e3042. doi: 10.1136/bmj.e3042.
4. Arundale AJH, Bizzini M, Giordano A, Hewett TE, Logerstedt DS, Mandelbaum B, Scalzitti DA, Silvers-Granelli H, Snyder-Mackler L. Exercise-Based Knee and Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention. J Orthop Sports Phys Ther. 2018 Sep;48(9):A1-A42. doi: 10.2519/jospt.2018.0303.
5. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. BMJ. 2005 Feb 26;330(7489):449.
6. Junge A, Lamprecht M, Stamm H, Hasler H, Bizzini M, Tschopp M, Reuter H, Wyss H, Chilvers C, Dvorak J. Countrywide campaign to prevent soccer injuries in Swiss amateur players. Am J Sports Med. 2011 Jan;39(1):57-63.
7. Thorborg K, Krommes KK, Esteve E, Clausen MB, Bartels EM, Rathleff MS. Effect of specific exercise-based football injury prevention programmes on the overall injury rate in football: a systematic review and meta-analysis of the FIFA 11 and 11+ programmes. Br J Sports Med. 2017 Apr;51(7):562-571.
8. Webster KE, Hewett TE. Meta-analysis of meta-analyses of anterior cruciate ligament injury reduction training programs. J Orthop Res. 2018 Oct;36(10):2696-2708.
9. Silvers-Granelli HJ, Bizzini M, Arundale A, Mandelbaum BR, Snyder-Mackler L. Does the FIFA 11+ Injury Prevention Program Reduce the Incidence of ACL Injury in Male Soccer Players? Clin Orthop Relat Res. 2017 Oct;475(10):2447-2455.
10. Ardern CL, Ekås GR, Grindem H, Moksnes H, Anderson A, Chotel F, Cohen M, Forssblad M, Ganley TJ, Feller JA, Karlsson J, Kocher MS, LaPrade RF, McNamee M, Mandelbaum B, Micheli L, Mohtadi NGH, Reider B, Roe JP, Seil R, Siebold R, Silvers-Granelli HJ, Soligard T, Witvrouw E, Engebretsen L. Prevention, diagnosis and management of paediatric ACL injuries. Br J Sports Med. 2018 Oct;52(20):1297-1298.
11. Rössler R, Junge A, Bizzini M, Verhagen E, Chomiak J, Aus der Fünten K, Meyer T, Dvorak J, Lichtenstein E, Beaudouin F, Faude O. A Multinational Cluster Randomised Controlled Trial to Assess the Efficacy of «11+ Kids»: A Warm-Up Programme to Prevent Injuries in Children's Football. Sports Med. 2018 Jun;48(6):1493-1504.

### Links | Liens

- 11+ Programme: <https://fit4football.co.nz/physical-conditioning/the-11/>
- PEP: [www.aclstudygroup.com/pdf/pep-program.pdf](http://www.aclstudygroup.com/pdf/pep-program.pdf)  
[www.mobilesport.ch/assets/lbwp-cdn/mobilesport/files/2011/08/Hilfsmittel\\_Training\\_d.pdf](http://www.mobilesport.ch/assets/lbwp-cdn/mobilesport/files/2011/08/Hilfsmittel_Training_d.pdf)
- Knäkontroll (auch als App erhältlich): [www.svenskfotboll.se/svff/spelklar/knakontroll/](http://www.svenskfotboll.se/svff/spelklar/knakontroll/) (auf Deutsch: [www.kniekontrolle.de/](http://www.kniekontrolle.de/))
- OSTRC «Präventionswebsite»: <http://fittoplay.org/>  
(Get set App => <http://fittoplay.org/archive/free-get-set-app-for-download/>)
- JOSPT (Videos zu Arundale et al. 2018 [5]): [www.jospt.org/doi/suppl/10.2519/jospt.2018.0303](http://www.jospt.org/doi/suppl/10.2519/jospt.2018.0303)
- JOSPT («Perspective for patients» zu Arundale et al. 2018 [5]): [www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2018.0509](http://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2018.0509)

blessures au genou et aux ligaments croisés ne laissent aucun doute: ces programmes réduisent le risque général de blessure de plus de 50 %.

Par conséquent, les physiothérapeutes, médecins, entraîneurs, parents et athlètes doivent absolument promouvoir la mise en œuvre de programmes de prévention basés sur des exercices. Les séances d'échauffement neuromusculaire sont recommandées pour les deux genres, en particulier dans les sports à haut risque comme le football, le handball ou le basketball, et ce pour les groupes d'âge de 12 à 25 ans ainsi que les enfants [4]. Ceci permet, d'une part, de réduire de manière significative les blessures au genou et leurs conséquences, tout comme d'autres blessures et/ou interventions chirurgicales, complications et arthrose du genou et, d'autre part, de réduire les coûts médicaux y relatifs. █

**Poster mit den Aufwärmprogrammen «11+» und «11+ Kids» zum Herausnehmen in der Heftmitte. Mit freundlicher Genehmigung von Cony von Grebel und Mario Bizzini, Zürich.**

**Poster des programmes d'échauffement «Le11» et «11+» à détacher en pages centrales. Avec l'aimable autorisation de Cony von Grebel et Mario Bizzini, Zurich.**



**Mario Bizzini**, PhD, PT, arbeitet im «Human Performance Lab» der Schulthess Klinik Zürich und im «Swiss Concussion Center». Er ist ausserdem «Deputy Editor» beim «British Journal of Sports Medicine» sowie Vizepräsident des Schweizerischen Verbandes für Sportphysiotherapie. Bizzini ist zusätzlich als Rehabilitationsberater für Eishockey- und Fussballteams tätig.

**Mario Bizzini**, PhD, PT, travaille au «Human Performance Lab» de la clinique Schulthess de Zurich et au «Swiss Concussion Center». Il est aussi «Deputy Editor» au «British Journal of Sports Medicine» et vice-président de l'Association Suisse de Physiothérapie du Sport. Il travaille également comme conseiller en rééducation pour des équipes de hockey sur glace et de football.