

## Impfungen im Leistungssport

Barbara C. Gärtner<sup>1</sup>, Tim Meyer<sup>2</sup>

1: Institut für Mikrobiologie und Hygiene, Universität des Saarlandes, Haus 43, 66421 Homburg/Saar

2: Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes, Campus Gebäude B 8-2; 66123 Saarbrücken

### KERNSÄTZE

- Aufgrund des höheren Nutzens **und** der gleichzeitig gravierender einzuschätzenden Nebenwirkungen durch eine Impfung an Leistungssportlern ist die Gültigkeit der STIKO-Impfempfehlung eingeschränkt.
- Es sollte generell Impfschutz oder natürliche Immunität gegen die meisten impfpräventablen Erkrankungen vorliegen; Ausnahmen: Cholera, Tollwut, Japanische Enzephalitis und Zoster. Besonders wichtig sind die Masern/Mumps/Röteln/Varizellenimpfung, die Pertussisimpfung (in Kombination mit Tetanus und Diphtherie), die Hepatitis A/B-Impfung sowie die Influenza- und die FSME-Impfung. Bei besonderen Risiken sind noch weitere Impfungen sinnvoll (Typhus, Gelbfieber, Pneumokokken, Meningokokken, Poliomyelitis).
- Titerkontrollen sind nur für wenige Erkrankungen sinnvoll: nach Impfungen gegen Masern, Mumps, Varizellen und Hepatitis B sowie ggf. bei Impfungen, die im Ausland verabreicht wurden.
- Impfungen sollten so geplant werden, dass mögliche Nebenwirkungen in eine Erholungsphase fallen.
- Impfungen werden von Sportlern in der Regel gut vertragen. Die erzielten Impftiter entsprechen denen der Normalbevölkerung.
- Fußballspezifische Impfempfehlungen, die von Leistungssportlern anderer Disziplinen abweichen, ergeben sich nicht. Lediglich der sportartspezifische Trainings- und Wettkampfplan ist für das Impftiming zu berücksichtigen.

## **Rolle der STIKO-Impfempfehlung**

In der Regel wird in der Praxis die Impfempfehlung der „Ständigen Impfkommission am Robert-Koch-Institut (STIKO)“ als Grundlage für das Impfen genommen. Die STIKO spricht ihre Empfehlungen zur Impfung und zum Impfmanagement für die Allgemeinheit im Rahmen der öffentlichen Gesundheitspflege aus [1]. Neben medizinischen spielen auch ökonomische Aspekte eine Rolle. Daher ist es möglich, dass Impfungen, die medizinisch sinnvoll sind (Nutzen überwiegt gegenüber den Risiken), trotzdem nicht empfohlen werden, weil beispielsweise der Nutzen für die Gesamtgesellschaft in keinem Verhältnis zu den Kosten steht. Letztlich bleibt es Aufgabe des behandelnden Arztes, eine individuelle Nutzen-Risiko-Abwägung für den Einzelfall anzustellen [1].

## **Nutzen-Risiko-Abwägung für den Leistungssport**

Für den Leistungssport gilt generell, dass sowohl der Nutzen von Impfungen wie auch die Risiken eine größere Bedeutung haben als in der Allgemeinbevölkerung. Der Nutzen ist aus mehreren Gründen höher:

- Leistungssportler sind auch durch relativ mild verlaufende Erkrankungen, die in der Allgemeinbevölkerung nicht einmal zu einem Arbeitsausfall führen würden, in ihrer Leistungsfähigkeit relevant eingeschränkt.
- Die Infektionsrisiken für manche Erkrankungen sind im Fußball wegen des engen Kontakts mit Gegner und Mitspielern höher [2]. Bei vielen respiratorisch übertragbaren Erkrankungen wird ein Kontakt, bei dem der Abstand einer Armeslänge unterschritten wird, als Risiko definiert. Dies ist im Training und Wettkampf regelmäßig der Fall. Daher ist das Risiko für die Akquisition von Erkrankungen wie Windpocken, Masern oder Influenza erhöht. Für Blut-übertragbare Infektionen gilt ein weniger stark erhöhtes Risiko [3,4]; vgl. dazu auch die Stellungnahme der Kommission Sportmedizin zu Hepatitis und HIV 2009.
- Das Erregerspektrum ist anders: Erreger die in der Allgemeinbevölkerung selten sind (z. B. Reiseinfektionen) können bei Leistungssportlern häufiger vorkommen, weil manche Spieler (und damit Kontaktpersonen in Training und Wettkampf) längere Zeiten außerhalb Deutschlands verbringen. Ebenso können aufgrund der internationalen Reisetätigkeit von Leistungssportlern Reiseerkrankungen vermehrt akquiriert werden.

Allerdings sind auch die Risiken für Leistungssportler durch Impfreaktionen höher. Derartige Nebenwirkungen (z. B. Lokalnebenwirkungen an der Impfstelle, Schmerzen im Arm oder leichtes Fieber als Reaktion auf die Impfung) sind in der Allgemeinbevölkerung weniger relevant, können im Leistungssport jedoch zu einer Einschränkung der Leistungsfähigkeit oder zu einem Ausfall führen.

Bei nicht immunen (geimpften) Sportlern, die klinisch gesund sind, sich aber in einer möglichen Inkubation befinden, weil sie Kontakt mit Infizierten hatten, ist auch ein Ausschluss von Training oder Wettkämpfen denkbar. Solche Schutzmaßnahmen fanden bereits während der Schweinegrippe statt sowie kürzlich in der französischen Rugby-Liga wegen Mumps.

### **Indikationen für Impfungen**

Aus dieser Analyse folgt, dass eine Impfempfehlung für Leistungssportler über den Rahmen der STIKO-Empfehlung hinausgehen muss. Für erwachsene Leistungssportler sind die Totimpfungen gegen Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Influenza, FSME, Hepatitis A, Hepatitis B sowie die Lebendimpfungen gegen Masern, Röteln, Mumps und Varizellen zu empfehlen. Je nach konkreter Situation kann auch eine Impfung gegen Gelbfieber, Poliomyelitis, Typhus, Pneumokokken oder Meningokokken sinnvoll sein (z. B. bei erhöhter Reisetätigkeit oder Migrationshintergrund aus Endemiegebieten mit entsprechenden Heimreisen, siehe Tabelle) [5,6]. Lediglich für wenige Impfungen ergibt sich in der Regel keine Impfindikation:

- Die Choleraimpfung erscheint in der Regel entbehrlich, da die Cholera eine seltene Erkrankung ist und primär in Risikogebieten und unter schlechten sanitären Bedingungen auftritt, die in der Regel keine Wettkampf- oder Trainingsstätten darstellen (z. B. Flüchtlingslager).
- Die Tollwutimpfung ist relativ nebenwirkungsreich; zudem kann durch eine postexpositionelle Impfung ausreichend Schutz aufgebaut werden.
- Die Zoster-Impfung ist nur für Menschen ab 50 Jahren zugelassen, weil in jüngeren Jahren der Zoster keine relevante Rolle spielt. Bisher wurde diese Erkrankung in der wissenschaftlichen Literatur im Zusammenhang mit Sport nicht thematisiert. Dies lässt vermuten, dass sie keine wesentliche Rolle spielt.

- Die Japanische Enzephalitis-Impfung ist in der Regel nur für Menschen empfohlen die sich länger (mehrere Monate) auf dem Land aufhalten. In Städten ist das Risiko extrem gering.

### **Indikationen zur Titerkontrolle**

Gleichzeitig ergibt sich aber auch aus der Analyse, dass nicht notwendige Impfungen (z. B. durch Immunität aus einer vorherigen Infektion) unterlassen werden sollten, um Nebenwirkungen zu minimieren. Dies bedeutet, dass bei unklarem Impfstatus eine vorherige Titerkontrolle, die von der STIKO für die Allgemeinheit abgelehnt wird, im Leistungssport sinnvoll sein kann. Insbesondere bei den etwas nebenwirkungsreicheren Lebendimpfungen ist dies wichtig (Masern, Röteln, Mumps, Varizellen), ebenso bei Spielern mit Migrationshintergrund, die ggf. eine hohe Chance für eine natürliche Immunität z. B. gegen Hepatitis A oder Hepatitis B haben.

Bei Sportlern, die im Ausland geimpft wurden, kann sich eine Titerkontrolle auch bei im Impfpass dokumentierter Impfung lohnen, da nicht in allen Ländern effektive Impfstoffe eingesetzt werden und wurden. So ist beispielweise aus osteuropäischen Ländern bekannt, dass teilweise wenig wirksame Impfstoffe verabreicht wurden. In Zweifelsfällen sollte man sich deswegen auf die Impfpassse allein nicht verlassen. Bei sehr wichtigen Impfungen, z. B. wegen hohen Infektionsrisikos oder bei sehr schwerwiegenden Erkrankungen, sind auch Titerkontrollen nach Impfung sinnvoll, um ggf. bei schlechtem Ansprechen nachimpfen zu können.

### **Zeitpunkt der Impfung**

Der Zeitpunkt der Impfung sollte so gewählt werden, dass einerseits Nebenwirkungen eine möglichst geringe Beeinträchtigung darstellen und gleichzeitig die Immunreaktion auf die Impfung nicht vermindert ist. Nebenwirkungen sind nach Totimpfungen (i. d. R. lokale Nebenwirkungen, sehr selten leichtes Fieber und Lymphknotenschwellungen) in den ersten beiden Tagen nach der Impfung zu erwarten. Bei Lebendimpfungen finden sich zusätzlich noch gelegentlich systemische Nebenwirkungen, die erst nach ca. 10 Tagen auftreten, wenn die Erregervermehrung im Körper maximal ist. Ein geeigneter Zeitpunkt für Impfungen, die nicht akut

notwendig sind, wäre demnach unmittelbar vor einer Urlaubsphase oder den Saisonpausen.

Muss eine Impfung während einer Training- oder Wettkampfphase appliziert werden (z. B. Influenza) spricht prinzipiell nichts dagegen, zeitnah nach dem Wettkampf zu impfen, um einen möglichst langen Zeitraum bis zum nächsten Wettkampf zu nutzen. Es konnte gezeigt werden, dass nach körperlicher Aktivität bei Laiensportlern die sofortige Influenza-Impfung nicht zu erniedrigten Impftitern führte [7, 8, 9]. Ebenso, waren bei Leistungssportlern nach Hepatitis B-Impfung die Impftiter identisch zu jenen der Normalbevölkerung [10]. Demgegenüber war die Schmerzreaktion im Bereich von 6 h nach Aktivität deutlich geringer als bei Impfung direkt nach Aktivität oder in einem Zeitraum von 24-48 h danach [7, 8]. Daher wäre ein Zeitpunkt von mindestens 6 h nach einer Belastung zu bevorzugen.

## Literatur

1. Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut/Stand Juli 2011. *Epi Bull.* 2011; 30:275-93.
2. Daly P, Gustafson R: Public health recommendations for athletes attending sporting events. *Clin J Sport Med.* 2011; 21:67-70.
3. Kordi R, Wallace WA: Blood borne infections in sport: risks of transmission, methods of prevention and recommendations for hepatitis B vaccination. *Br J Sports Med.* 2004; 38:678-684.
4. Pirozzolo JJ, LeMay DC: Blood-borne infections. *Clin J Sports Med.* 2007; 26:425-431.
5. Barnett, ED, Klein, JO, Teele, DW: Pneumococcal Vaccine for Olympic Athletes and Visitors to Spain. *N Engl J Med* 1992; 326:157.
6. Plasencia A, Segura A, Farrés J, Cuervo JI: Pneumococcal vaccine for Olympic athletes and visitors to Spain. Barcelona Olympic Organizing Committee. *N Engl J Med.* 1992;327:437.
7. Edwards KM, Campbell JP, Ring C, Drayson MT, Bosch JA, Downes C, Long JE, Lumb, JA, Merry A, Paine NJ, Burns VE: Exercise intensity does not influence the efficacy of eccentric exercise as a behavioural adjuvant to vaccination. *Brain Behav Immun.* 2010;24:623-630.
8. Campbell JP, Edwards KM, Ring C, Drayson MT, Bosch JA, Inskip A, Long JE, Pulsford D, Burns VE : The effects of vaccine timing on the efficacy of an acute eccentric exercise intervention on the immune response to an influenza vaccine in young adults. *Brain Behav Immun.* 2010;24:236-242.
9. Whitham M, Blannin AK: The effect of exercise training on the kinetics of the antibody response to influenza vaccination. *J Sports Sci.* 2003;21:991-1000.
10. Rosic I, Malicevic S, Medic S, Vlasich C: Immune response by athletes to hepatitis B vaccination. *Vaccine.* 2008; 26:3190-3191.

Tabelle

| Impfung                | Titerkontrolle    |                  | Immunitäts-<br>lücken in<br>Deutschland | Risikobewertung<br>Leistungssportler   | für  | Impfschema und Impfstoff |
|------------------------|-------------------|------------------|---|--|--|--------------------------|
|                        | vor<br>Impfung    | nach<br>Impfung  |   |  |  |                          |
| <b>Lebendimpfungen</b> |                   |                  |   |  |  |                          |
| Masern (M)             | Sinnvoll          | Sinnvoll         | 15%                                     | Schwerwiegende und kompli-<br>kationsreiche Erkrankung v.a.<br>im Erwachsenenalter, hoher<br>Kontagiositätsindex,<br>Kleinraumepidemien häufig | Für alle MMRV-Erreger gilt: zweimalige<br>Impfung, Mindestabstand 4 Wochen. Für<br>Erwachsene Kombinationsimpfstoff MMRV<br>bevorzugen.<br>Wenn durch Antikörperuntersuchung<br>Immunität gegen alle Komponenten<br>bestätigt ist, ist eine MMRV Impfung nicht<br>erforderlich. Wenn Immunität gegen eine<br>Komponente fehlt, sollte ein Einzelimpfstoff<br>verwendet werden; ab zwei fehlenden<br>Komponenten hat der MMRV Impfstoff<br>Vorteile. Nach zweimaliger Impfung sind<br>weitere Nachimpfungen nicht sinnvoll, auch<br>wenn kein Antikörpertiter nachweisbar ist |                          |
| Mumps (M)              | Sinnvoll          | Sinnvoll         | 15%                                     | wie Masern   |  |                          |
| Röteln (R)             | Sinnvoll          | Sinnvoll         | 15%                                     | i.d.R. leichtere Erkrankung,<br>häufige Komplikation bei<br>Erwachsenen ist Arthritis  |  |                          |
| Varizellen (V)         | Sinnvoll          | Sinnvoll         | 10%                                     | wie Masern   |  |                          |
| Gelbfieber             | Nicht<br>sinnvoll | Nicht<br>möglich |   | Schwerwiegende Erkrankung,<br>weite Verbreitung in Afrika und<br>Südamerika, internationale<br>Reiseverkehrsvorschrift                         | Einmalige Impfung, Schutz hält vermutlich<br>lebenslang, internat. vorgeschrieben ist aber<br>Nachimpfung alle 10 Jahre; nur in anerkannt-<br>ten Gelbfieberimpfstellen möglich (Stamaril)   |                          |
| Zoster                 | Nicht<br>möglich  | Nicht<br>möglich | Nicht<br>messbar                        | Keine allgemeine Impfindikati-<br>on, da Zoster bei Leistungs-<br>sportlern extrem selten auftritt   | Einmalige Impfung, aktuell zugelassen ab<br>50 Jahre (Zostavax)  |                          |
| Cholera                | Nicht<br>möglich  | Nicht<br>möglich |   | Keine allgemeine Impfindika-<br>tion, da in den Risikogebieten<br>selten Wettkämpfe stattfinden  | Schluckimpfstoff, 3 Impfungen, Schutzdauer<br>für 2 Jahre (Dukoral)  |                          |

### Totimpfungen

|                             |                |                |                                  |  |  |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------------------------|--|--|
| Pertussis (aP)              | Nicht sinnvoll | Nicht sinnvoll | Im Erwachsenenalter hoch         | schwerwiegende Erkrankung mit deutlicher Leistungseinschränkung, die oft sehr langwierig ist         | Erwachsene erhalten eine einmalige Impfung, aktuell nur in Kombination mit Td möglich. Eine Grundimmunisierung wie im Kindesalter findet nicht statt. Auch wenn erst kürzlich eine Td-Impfung verabreicht wurde, kann TdaP nachgeimpft werden. (Cave: höhere lokale Nebenwirkungen, am besten in ein wettkampffreies Intervall legen). Ggf auch Kombination mit Polio bei Indikation. Keine Nachimpfungen. |
| Tetanus/<br>Diphtherie (Td) | Nicht sinnvoll | Nicht sinnvoll | sehr gering                      | Verletzungsrisiko im Sport hoch  | Grundimmunisierung (meist im Kindesalter), mindestens 3 Impfungen. Bei Erwachsenen mit fehlender Grundimmunisierung ist sie nachzuholen. Kombi mit Pertussis sinnvoll.   |
| FSME                        | Nicht sinnvoll | Nicht sinnvoll | Hoch                             | Hohes Risiko bei Aufenthalt im Freien; große Risikogebiete und zunehmende Pathogenität mit dem Alter | 3 Impfungen zur Grundimmunisierung (Monate 0, 1-3, 9-12); Schnellimpfschema möglich (Tage 0, 7, 21 + 12-18 Monate). Zwei Impfstoffe mit unterschiedlichen Nachimpfungsintervallen auf dem Markt (3-5 Jahre), Herstellerangaben beachten.   |
| Influenza                   | Nicht sinnvoll | Nicht sinnvoll | Keine Immunität für Neuinfektion | Hohes Risiko wegen der epidemischen Ausbreitung, hoher Kontagiositätsindex                           | Jährliche Impfung unbedingt erforderlich. Bei Reisetätigkeit auf die Südhalbkugel bitte andere Saisonzeiten und anderen Impfstoff beachten. Adjuvantierte Impfstoffe (z. B. Flud) sind nicht erforderlich für Leistungssportler (höhere Rate an lokalen Nebenwirkungen)  |

|                   |                        |   |                             |  |   |
|-------------------|------------------------|---|-----------------------------|--|---|
| Hepatitis A       | Sinnvoll               | Nicht notwendig                         | ~70%-80% (junge Erwachsene) | Hohes Risiko bei Reisen, auch in Luxushotels möglich   | Grundimmunisierung: 2 Impfungen (Monate: 0, 6-12) als Einzelimpfstoff, oder in der Kombination mit Hepatitis B mit 3 Impfungen (siehe HBV; Twinrix). Nachimpfungen sind nicht erforderlich. Bei Antikörpernachweis gegen Hep A kann die Impfung entfallen   |
| Hepatitis B       | Sinnvoll               | Sinnvoll ca. 4-6 Wochen nach 3. Impfung | ~50% (junge Erwachsene)     | Hohes Risiko bei Kontakt mit einheimischer Bevölkerung in Afrika, Asien, Südamerika, Osteuropa (u. a. Migranten), oder bei Nutzung des Gesundheitswesens in diesen Ländern. Geringes Risiko durch mögliche Blutkontakte im Wettkampf/Training.   | 3 Impfungen (Monate: 0, 1, 6), Schnellimpfschema möglich (Tage: 0, 7, 21, 365) (Engerix B). Bei Indikation für Hepatitis A am besten als Kombinationsimpfstoff (Twinrix), Nachimpfung nur für Hepatitis B sinnvoll (nach 10 Jahren). Bei low-response (anti-Hbs-Titer nach Impfung 10-100 IU/L) erfolgt einmalige Nachimpfung ohne Titerkontrolle, bei non-response (anti-Hbs-Titer <10IU/L) bis zu drei Nachimpfungen, ggf. Dialyseimpfstoff nehmen. |
| Poliomyelitis (P) | Möglich (Speziallabor) | Nicht sinnvoll                          | Gering                      | Geringes Risiko, klare und begrenzte Ausbreitungsgebiete (Afghanistan, Pakistan, Indien, Myanmar, Nigeria, Kongo) Risiko meist nur bei sehr engem Kontakt mit der einheimischen Bevölkerung. Aktuell wieder in Ländern, die Polio bereits eliminiert hatten (z. B. Russland, China, Kongo) | Grundimmunisierung (meist im Kindesalter) mindestens 2-4 Impfungen je nach Impfstoff. Bei Erwachsenen mit fehlender Grundimmunisierung ist eine solche nachzuholen mit einem Einzelimpfstoff. Bei Reisen in Endemiegebiete ist eine einmalige Auffrischung im Erwachsenenalter sinnvoll ggf. mit Kombinationsimpfstoff TdaPP.   |



|                         |                |                |           |  |  |
|-------------------------|----------------|----------------|-----------|--|--|
| Pneumokokken            | Nicht sinnvoll | Nicht sinnvoll | Sehr hoch | Geringes Ansteckungsrisiko, aber schwerwiegende Erkrankung   | Für optimalen Impfschutz zuerst mit 13-valentem Konjugatimpfstoff beginnen (Prevenar 13) und später mit 23-valenter Polysacharidimpfung boostern (offizielle Herstellerangaben sind aktuell noch anders) |
| Meningokokken           | Nicht sinnvoll | Nicht sinnvoll | Sehr hoch | Geringes Ansteckungsrisiko aber schwerwiegende Erkrankung, wichtig bei Reisen in Meningitisgürtel (Nordafrika, arabische Staaten)        | Einmalige Impfung mit Konjugatimpfstoff gegen 4 Typen (A, C, W135, Y) bevorzugen (Menveo)  |
| Typhus                  | Nicht sinnvoll | Nicht sinnvoll |           | Geringes Ansteckungsrisiko, meist an schlechte sanitäre Bedingungen geknüpft und Kontakt mit einheimischer Bevölkerung (u. a. Migranten) | Totimpfung (i. m.) ist zu bevorzugen, orale Impfung aber auch möglich, Kombinationsimpfstoff mit Hepatitis A möglich. Nachimpfung bei i. m.-Gabe nach 3 Jahren.  |
| Japanische Enzephalitis | Nicht sinnvoll | Nicht sinnvoll |           | Keine allgemeine Impfindikation, Risiko nur bei längerem Aufenthalt (mehrere Mo/ Jahre) in ländl. Regionen Asiens                        | 2 Impfungen im Abstand von 4 Wochen. Auffrischung nach einem Jahr, dann nach 5 Jahren (Ixiaro)   |
| Tollwut                 | Nicht sinnvoll | Nicht sinnvoll |           | Prophylaktische Impfung nicht generell empfohlen, sehr geringes Risiko, nebenwirkungsreich, postexpositionelle Impfung bevorzugen        | Postexpositionell: Simultanimpfung mit aktivem Impfstoff (Tag 0, 3, 7, 14, 28 ggf. 90) und Hyperimmunglobulin (einmalige Impfung)  |

Legende: Alle in Deutschland zugelassenen Impfstoffe und ihre Bedeutung für den Leistungssport. Auf eine Darstellung der Papillomavirusimpfung, die keine unmittelbare Beziehung zum Sport hat, wurde verzichtet. Wenn einzelne Impfstoffe besondere Vorteile im Zusammenhang mit erwachsenen Leistungssportlern haben oder es nur einen Impfstoff auf dem Markt gibt, so ist dieser Impfstoff mit Markenname erwähnt, in allen anderen Fällen sind die auf dem Markt befindlichen Impfstoffe als gleichwertig zu betrachten. In grüner Farbe jene Impfungen, die besonders wichtig sind, gelb: unter bestimmten Bedingungen sinnvoll; rot: nicht notwendig.