

EDITORIAL

***Immunization in elite athletes:
recommendations endorsed
by scientific associations*****Raccomandazioni delle associazioni scientifiche
per le vaccinazioni negli atleti professionisti**

Maurizio CASASCO¹, Antonio GIANFELICI², Giancarlo ICARDI^{3,4},
Girolamo M. MILICIA⁵, Anna ODONE^{3,5}, Attilio PARISI^{1,6}, Cesira PASQUARELLA⁵,
Carlo SIGNORELLI^{5*}, Arsenio VEICSTEINAS⁷, Luigi VEZZOSI^{5,8},
on behalf of Federazione Medico Sportiva Italiana (F.M.S.I.)
and Società Italiana di Igiene, Medicina Preventiva e Sanità Pubblica (S.It.I.)

¹Federazione Medico Sportiva Italiana (F.M.S.I.), Rome, Italy; ²AMS Istituto Medicina dello Sport, Rome, Italy; ³Vaccines Group, Società Italiana di Igiene, Medicina Preventiva e Sanità Pubblica (S.It.I.), Rome, Italy; ⁴Department of Health Sciences, University of Genoa, Genoa, Italy; ⁵Department of Medicine and Surgery, University of Parma, Parma, Italy; ⁶University of Rome "Foro Italico", Rome, Italy; ⁷Scientific and Cultural Committee, Federazione Medico Sportiva Italiana (F.M.S.I.), Rome, Italy; ⁸Department of Experimental Medicine, University of Campania "Luigi Vanvitelli", Naples, Italy

*Corresponding author: Carlo Signorelli, Department of Medicine and Surgery, University of Parma, Via Volturno 39, 43125, Parma, Italy. E-mail: carlo.signorelli@unipr.it

SUMMARY

In September 2017 the Italian Hygiene, Preventive Medicine and Public Health Association (S.It.I.) and the Italian Sports Medicine Federation (F.M.S.I.) drew up and approved guidelines concerning correct vaccination schedule for professional athletes (the so-called "elite athletes"). The purpose of this joint document is to provide physicians with useful and up-to-date information on vaccination practices in the various sport disciplines; the document takes into account the recommendations published in the National Vaccine Prevention Plan 2017-2019 (PNPV 2017-2019) and Law 119 issued on 31st July 2017 which draws new immunization schedules. Recommendations may differ on the basis of scientific evidences, taking into account the type of sport (e.g. individual and team sports, combat sports, etc.), the sport venue and the specific athlete's profile (e.g. frequent international traveler). It has also been considered appropriate to briefly review all the reference regulations, as well as to offer advice for optimizing the vaccination practice, indicating possible temporary or permanent contraindications, the most appropriate timing for vaccination, and suggestions to minimize any possible postvaccinal side-effects.

(Cite this article as: Casasco M, Gianfelici A, Icardi GM, Milicia G, Odone A, Parisi A, et al.; Federazione Medico Sportiva Italiana (F.M.S.I.) and Società Italiana di Igiene, Medicina Preventiva e Sanità Pubblica (S.It.I.). Joint recommendations for the appropriate use of vaccinations in professional athletes. Med Sport 2017;70:389-409. DOI: 10.23736/S0025-7826.17.03250-1)

KEY WORDS: Athletes - Sports - Vaccines - Communicable diseases - Prevention and control.

RIASSUNTO

La Società Italiana di Igiene, Medicina Preventiva e Sanità Pubblica (S.It.I.), e la Federazione Italiana Medico Sportiva (F.M.S.I.) nel settembre 2017 hanno elaborato e approvato indirizzi finalizzati a un corretto utilizzo delle vaccinazioni negli atleti sportivi professionisti (c.d. "atleti d'élite"). Lo scopo di tale documento intersocietario è fornire ai medici indicazioni utili e aggiornate sulle pratiche vaccinali nell'ambito delle diverse discipline sportive, anche alla luce dell'emanazione del Piano Nazionale Prevenzione Vaccinale 2017-2019 (PNPV 2017-2019) e della Legge n. 119 del 31 luglio 2017 per le nuove disposizioni sull'obbligo vaccinale. Le raccomandazioni sono state differenziate sulla base di evidenze scientifiche che tengono conto: della tipologia di sport (es. sport individuali e di squadra, sport di combattimento, ecc.), del luogo dove viene praticata l'attività sportiva, e della peculiare situazione dell'atleta (es. impegnato in trasferte internazionali). Si è ritenuto inoltre opportuno richiamare l'excursus delle normative di riferimento, nonché offrire consigli atti a ottimizzare l'atto vaccinale, indicando possibili controindicazioni temporanee o permanenti, la tempistica più opportuna per la vaccinazione, e fornendo suggerimenti per ridurre al minimo eventuali effetti collaterali postvaccinali.

PAROLE CHIAVE: Atleti - Sport - Vaccini - Malattie infettive - Prevenzione.

Although the World Health Organization (WHO) and other International Health Agencies have recently issued indications to counter the risk of infectious diseases spreading among athletes and spectators during a number of major international sporting events (Soccer World Cup in South Africa in 2010, the Olympic and Paralympic Games in Rio de Janeiro 2016, the Vancouver Winter Olympic Games in 2010 and the European Soccer Championships in 2008 in Austria and Switzerland),¹⁻⁴ this problem is still largely underestimated so that, even though many diseases can be prevented through vaccines, promotion of and adherence to vaccinations is still incomplete.^{5, 6} A widespread belief is that elite or top-level athletes - meaning athletes who currently compete, or have competed in the past, as university athletes or professionals at national or international level - enjoy a higher degree of well-being compared to the general population and a perfect health scientific evidence, however, suggests that, while moderate exercise enhances immune response, intense exercise can stress the immune system therefore exposing athletes to a higher risk of infectious diseases and accidents.⁷⁻⁹ Many studies have in fact shown that intense physical activity, -characterized by high training workloads and frequent competitions- can increase susceptibility to viral and bacterial infections by reducing both humoral and cell-mediated immunity and creating a temporary suppression of the immune response ranging from 3 to 72 hours; this short term immune depression is called "open window".^{10, 11}

Moreover international journeys (especially in countries with endemic infectious diseases) large gatherings/meetings, sharing of restricted common areas (such as hotel rooms, means of transport, changing rooms and canteens) expose athletes to an additional risk of pathogen transmission.^{7, 12-15} As documented below, epidemic outbreaks and cases of vaccine-preventable infectious diseases have been reported in top-level athletes (HBV and HAV, HPV, influenza, meningococcus, measles, parotitis, pertussis, tetanus) having sometimes involved not only teammates, opponents and staff members, but also family members and spectators.

Goodman *et al.* have identified worldwide 38 outbreaks of infectious diseases in athletes between 1966 and 1993, distributed as follows:

— 24 outbreaks due to direct person-to-person transmission including one epidemic of hepatitis B;

Nonostante l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e altre Agenzie Sanitarie Internazionali abbiano dato recentemente indicazioni per contrastare il rischio di diffusione di malattie infettive tra gli atleti e gli spettatori durante diverse importanti manifestazioni sportive di livello internazionale (Coppa del Mondo di calcio in Sudafrica del 2010, Giochi Olimpici e Paraolimpici di Rio de Janeiro 2016, Giochi Olimpici Invernali di Vancouver del 2010 e i Campionati Europei di calcio del 2008 in Austria e Svizzera) ¹⁻⁴ questa problematica è ancora largamente sottostimata: tant'è che, laddove la malattia sia prevenibile attraverso interventi vaccinali, si registra ancora un'incompleta promozione e adesione alle vaccinazioni.^{5, 6}

È credenza comune che gli atleti d'élite o di alto livello — intesi come atleti che attualmente o in passato abbiano gareggiato come atleti universitari o professionisti a livello nazionale o internazionale — abbiano un grado di benessere superiore a quello della popolazione generale e che siano soggetti in perfetta salute; tuttavia, molte evidenze scientifiche suggeriscono che, mentre l'esercizio moderato migliora la risposta immunitaria, l'esercizio fisico intenso può creare uno stress del sistema immunitario esponendo questi atleti a un maggior rischio di malattie infettive, oltre che di infortuni.⁷⁻⁹ Numerosi studi hanno dimostrato infatti che un'intensa attività fisica, caratterizzata da carichi di lavoro elevati durante gli allenamenti e da frequenti competizioni, può aumentare la suscettibilità alle infezioni virali e batteriche attraverso una riduzione dell'immunità sia umorale che cellulo-mediata, creando uno stato di soppressione temporanea a breve termine del sistema immunitario di una durata di 3-72 ore definita "open window".^{10, 11}

Inoltre, anche le trasferte internazionali (soprattutto in regioni dove vi siano malattie infettive endemiche), i grandi raduni/meetings, la condivisione di spazi comuni ristretti come camere d'albergo, mezzi di trasporto, spogliatoi e mense espongono gli atleti a un ulteriore rischio di trasmissione di patogeni.^{7, 12-15} Come documentato successivamente, sono stati descritti focolai e casi di malattie infettive prevenibili da vaccino sviluppatasi tra atleti di alto livello (epatite A e B, papilloma virus, influenza, meningococco, morbillo, parotite, pertosse, tetano) che in alcuni casi hanno coinvolto non solo compagni di squadra, avversari e membri dello staff, ma anche familiari e spettatori.

Goodman et al. hanno individuato nel mondo 38 focolai di malattie infettive negli atleti tra il 1966 e il 1993 così distribuiti:

— 24 focolai dovuti a trasmissione diretta da persona a persona, tra cui un'epidemia di epatite B;

- team sports lead to an increased risk of :
 - airborne diseases (close contact): the literature documents cases/outbreaks of influenza,^{16, 17, 20-22} meningococcus,²³⁻²⁵ measles,^{12, 13, 17, 26-29} parotitis,^{12, 26, 30-32} pertussis,⁷ varicella;¹²
 - diseases transmissible by means of personal items (flasks, towels, combs, etc. already contaminated by infected blood or fluids, like hepatitis B;^{33, 34}
 - infections and/or food-borne infections due to contaminated food and drinks and their eventual sharing among athletes;^{26, 35}
- open-air sport expose athletes to a higher risk of infections whenever open wounds soil come into contact (tetanus);

— in aquatic sports contact with water in the pool, promiscuity in room structures, infrastructures and toilet facilities risk of hepatitis A, *Salmonella Typhi* and *Vibrio cholerae* transmission.³⁶⁻³⁸

Furthermore we have to consider that some risky behaviors that may be sometimes diffused among athletes, such as unprotected sex and prohibited drugs and doping substances use, potentially expose them to HPV and HBV risk^{39, 40} as well as, as above mentioned, journeys abroad may expose them to endemic diseases or typical travelers' infections such as hepatitis A.^{12, 13, 26, 41}

Another issue which is not to be underestimated is foreign athletes' immunization, since many studies have pointed out insufficient vaccine coverage; this exposes them, team-mates, staff members, family members and any person getting in contact with them to the risk of infectious diseases.^{6, 18}

Further risk factors potentially responsible for infective diseases diffusion are all the invasive maneuvers that athletes can resort to such as acupuncture or the increasingly widespread fashion of piercing and tattoos in various parts of the body.^{17, 35, 42-47}

Out of all above mentioned sprouts of how important is vaccine prophylaxis in order to protect both athletes and all those who are next to them.

Although the International Olympic Committee (IOC) has stressed the importance of assessing elite athletes' immunization during their periodic medical check-up, there are currently only few general recommendations and guidelines for vaccinations both National (tetanus vaccination - Italian National Olympic Commit-

— *negli sport di squadra esiste un rischio aumentato di contrarre:*

- *malattie trasmissibili per via aerea (tramite contatti ravvicinati): sono documentati in letteratura casi/focolai di influenza,^{16, 17, 20-22} meningococco,²³⁻²⁵ morbillo,^{12, 13, 17, 26-29} parotite,^{12, 26, 30-32} pertosse,⁷ varicella;¹²*
- *patologie trasmissibili tramite lo scambio di oggetti personali (borracce, asciugamani, pettini ecc.), contaminati da sangue o fluidi infetti, come l'epatite B;^{33, 34}*
- *infezioni e/o tossinfezioni causate da cibi e bevande contaminati e dalla possibile condivisione di questi alimenti tra gli atleti;^{26, 35}*

— *negli sport all'aperto esiste un rischio maggiore di contrarre infezioni dovute al contatto tra ferite aperte ed il terreno (tetano);*

— *negli sport acquatici, a causa del contatto con l'acqua in vasca, con strutture e infrastrutture negli spogliatoi e servizi igienici sussiste un rischio di trasmissione di epatite A, Salmonella Typhi e Vibrio cholerae.³⁶⁻³⁸*

Ulteriori fattori da considerare sono i comportamenti a rischio diffusi tra gli atleti, in particolare il sesso non protetto e l'uso di farmaci proibiti e sostanze dopanti per via iniettiva, che espongono al rischio di contrarre infezioni provocate da HPV e HBV,^{39, 40} e, come già ricordato, le eventuali trasferte che possono esporre l'atleta a malattie endemiche o a malattie tipiche del viaggiatore come l'epatite A.^{12, 13, 26, 41}

Un'altra problematica da non sottovalutare riguarda lo stato immunitario degli atleti stranieri, dato che numerosi studi hanno dimostrato insufficienti coperture vaccinali esponendo loro stessi, ma anche compagni di squadra, membri dello staff, familiari e altri contatti al rischio di diffusione di malattie infettive.^{6, 18}

Infine viene posta attenzione a tutte le manovre cruente a cui gli atleti possono ricorrere come, per esempio, terapie con agopuntura oppure la sempre più diffusa abitudine di collocare piercings e farsi tatuare in varie parti del corpo.^{17, 35, 42-47}

Alla luce di tutte queste valutazioni emerge come sia importante il ruolo della profilassi vaccinale che consentirebbe di salvaguardare la performance e la salute dell'atleta e di chi gli sta vicino.

Nonostante il Comitato Olimpico Internazionale (CIO) abbia sottolineato l'importanza della valutazione dello stato vaccinale dell'atleta d'élite durante la valutazione periodica dello stato di salute, attualmente vi sono solo poche e generiche raccomandazioni e linee guida vaccinali sia a livello nazionale (vaccinazione antitetanica -

tee CONI) and International (vaccinations for traveling athletes - IAAF International Association of Athletics Federations).⁴⁸⁻⁵⁰

It is therefore important to draw up a specific vaccination schedule -based on the specific risk each sport or group of sports- focused on protecting individual and collective health of a group whose characteristics peculiarly differ from those of the rest of society.

The context: legislation in force and the PNPV 2017-2019

Laws 891/39 and 51/66 introduced compulsory vaccination against diphtheria and polio, but the first Italian law governing vaccinations in sports goes back to 1963.^{51, 52}

Law 292/63 imposes on CONI-affiliated athletes the obligation of tetanus vaccine,⁴⁹ whereas the following Presidential Decree 1301/65 establishes that athletes who have not vaccine coverage or who have not received vaccine booster doses cannot be registered or must be cancel by the Federations which they belong to.

Another fundamental law for athletes health protection, considering how widely diffused is hepatitis B in sports, is 165/91, which has made introduced mandatory HBV vaccination for all newborns in Italy.⁵³

The current National Vaccine Prevention Plan PNPV 2017-19⁵⁴ stems from the National Prevention Plan (PNP) 2014-2018 and the European Vaccine Action Plan (EVAP) and is based on the previous National Vaccine Prevention Plan (PNPV) 2012-2014 legacy all three share the same goal that is harmonizing strategies in the country to guarantee the population the full benefits of vaccination, as a means to achieve both individual and collective prevention.

In the current political scenery that is "health federalism" the issue of national vaccination schedule, result of shared technical and political recommendations among national, regional and local health-providers,, represents a guarantee for equal access to vaccine services throughout the country. In addition to mandatory vaccinations the PNPV 2017-19,⁵⁴ strongly recommends other vaccinations for children, teenagers and adults (Table I).⁵⁵

New strategies, besides including vaccinations in the Essential Levels of Care (LEA), have been introduced with the new PNPV 2017-2019:

- indication for HPV vaccination in males;
- recommendation to extend HPV vacci-

Comitato Olimpico Nazionale Italiano CONI) che internazionale (vaccinazioni per atleta viaggiatore – Associazione Internazionale Federazioni di Atletica IAAF).⁴⁸⁻⁵⁰

Appare quindi importante stilare un vademecum sulle vaccinazioni che sia adeguato al rischio specifico proprio di ogni disciplina o gruppo di discipline sportive a tutela della salute del singolo e della salute collettiva di una popolazione con caratteristiche ben diverse dalla popolazione generale.

Il contesto: la legislazione vigente e il PNPV 2017-2019

Le Leggi 891/39 e 51/66 hanno introdotto l'obbligatorietà della vaccinazione antidifterite e antipolio, ma la prima norma italiana che regola le vaccinazioni in ambito sportivo risale al 1963.^{51, 52}

La Legge 292/63 impone agli atleti affiliati al CONI l'obbligo della vaccinazione antitetanica,⁴⁹ mentre il successivo DPR 1301/65 stabilisce che gli sportivi non vaccinati o non in regola con i richiami vaccinali non possano essere iscritti e debbano essere cancellati dalle Federazioni di appartenenza.

Un'altra norma fondamentale di cui hanno beneficiato anche gli atleti (data l'importanza della diffusione dell'epatite B nello sport), è la Legge 165/91 con la quale è stata introdotta l'obbligatorietà per tutti i nuovi nati della vaccinazione anti-epatite B in Italia.⁵³

L'attuale Piano Nazionale Prevenzione Vaccinale PNPV 2017-19⁵⁴ discende dal Piano Nazionale della Prevenzione (PNP) 2014-2018 e dall'European Vaccine Action Plan (EVAP) e si sviluppa sull'eredità del precedente Piano Nazionale Prevenzione Vaccinale (PNPV) 2012-2014, con cui condivide l'obiettivo generale di armonizzare le strategie vaccinali nel Paese per garantire alla popolazione i pieni benefici derivanti dalla vaccinazione, intesa non solo come strumento di prevenzione personale, ma anche collettiva.

L'emanazione di raccomandazioni nazionali fortemente condivise sul piano tecnico e politico con le Regioni e le Province Autonome, nell'attuale panorama politico caratterizzato dal federalismo sanitario, rappresenta una garanzia di equità di accesso alle prestazioni vaccinali su tutto il territorio nazionale. Il PNPV 2017-19,⁵⁴ oltre alle vaccinazioni obbligatorie per legge, raccomanda fortemente altre vaccinazioni sia per i bambini-adolescenti, ma anche per gli adulti (Tabella I).⁵⁵

Oltre all'inserimento delle vaccinazioni nei Livelli Essenziali di Assistenza (LEA), vi sono altre novità introdotte con il nuovo PNPV 2017-19:

- l'introduzione della vaccinazione anti-HPV nel maschio;

TABLE I.—PNPV 2017-2019 vaccine calendar (from Signorelli *et al.*).⁵⁵
TABELLA I. — *Calendario vaccinale PNPV 2017-2019 (da Signorelli et al.)*.⁵⁵

Vaccine	0-30 days	3 months	4 months	5 months	6 months	7 months	11 months
DTaP**		DTaP		DTaP			DTaP
IPV		IPV		IPV			IPV
Hepatitis B	HepB HepB*	HepB		HepB			HepB
Hib		Hib		Hib			Hib
Pneumococcus		PCV		PCV			PCV
MMRV							
MMR							
Varicella							
Meningococcus C							
Meningococcus B* ^			Men B	Men B		Men B	
HPV							
Influenza							
Herpes zoster							
Rotavirus							Rotavirus ** (two or three doses depending on type of vaccine)
Hepatitis A							

IPV: inactivated poliovirus; HepB; hepatitis B vaccine; Hib: Haemophilus influenzae B vaccine; DTaP: acellular diphtheria, tetanus, pertussis vaccine for adults; dTpa-IPV: acellular diphtheria, tetanus, pertussis vaccine and inactivated poliovirus for adults; MPRV; measles, mumps (parotitis), rubella and varicella vaccine; MMR: measles, mumps (parotitis), and rubella vaccination; V: varicella vaccine; PCV: Pneumococcus conjugate vaccine; PPSV: polysaccharides Pneumococcus vaccine; MenC: Meningococcus conjugate vaccine; MenB: Meningococcus B vaccine; HPV: Human Papilloma Virus vaccine; Influenza: Influenza vaccine; Rotavirus: Rotavirus vaccine; HepA: Hepatitis A vaccine.

*In the children of HBsAg positive mothers, administer the first dose of vaccine within the first 12-24 hours of life, at the same time as the specific Ig. The cycle should be completed with the 2nd dose 4 weeks after the first; starting from the 3rd dose, which should be administered from day 61, follow the schedule with the hexavalent combination vaccine; *^ while final evaluation of the best schedule is left to the local authorities who will decide on the basis of vaccine supply and timing, we think it useful to suggest a plan for the insertion of meningococcal B vaccine. The recommended vaccination sequence is as follows (the days are obviously indicative and not mandatory):

1. Hexavalent + Pneumococcal starting 3rd month of life (61st day of life);
2. Meningococcal B after 15 days (76th day);
3. Meningococcal B after 1 month (106th day);
4. Hexavalent + Pneumo after 15 days, at start of 5th month of life (121st day);
5. Meningococcal B after 1 month, at start of 6th month of life (151st day);
6. Hexavalent + Pneumococcal at 11 months of age;
7. Meningococcal B at 13th month;
8. Meningococcal C, always at the end of one year of life.

**The third dose should be administered at least 6 months after the second.

***The fourth dose, the last of the primary series, should be administered in the 5th-6th year of life. The adult type formulation (dTaP) can also be used from the age of 4, provided that parents are adequately informed about the importance of a booster at adolescence and that high vaccine coverage is guaranteed in adolescent age.

****Boosters should be administered every 10 years.

nation to twenty-five-year-old females and all other women at risk for HPV infection;

— ten-year tetanus, diphtheria and pertussis recalls.

In accordance with the National Plan for the Measles and Congenital Rubella global eradication the PNPV 2017-19 recommends active, free vaccination for all adults who show no immunization against even just one of the three viruses (measles, parotitis, rubella) and suggests that have to receive vaccination as soon as it is feasible. This recommendation can also be extended

— *la raccomandazione della vaccinazione anti-HPV estesa alle venticinquenni e a tutte le altre donne candidabili al vaccino;*

— *il richiamo decennale della vaccinazione antitetanica con quella antidifterica e antipertossica.*

In accordo con il Piano Nazionale di Eliminazione del Morbillo e della Rosolia Congenita, il PNPV 2017-19 raccomanda la vaccinazione attiva e gratuita per tutti gli adulti non immuni anche per una sola delle tre malattie oggetto della vaccinazione (morbillo, parotite, rosolia) e suggerisce che i soggetti adulti non immuni debbano essere

13 months	15 months	6 years	12-18 years	19-49 years	50-64 years	>64 years	Subjects at increased risk
		DTaP *** IPV	dTapIPV	1 dose dTap ****	every 10 years		(1)
							(2)
							(3)
						PCV+PPSV	(4)
	MMRV	MMRV					(6)
	or	or					(5)
	MMR	MMR					(6)
	+	+					
	V	V					
	Men C §		Men ACWY conjugate				(7)
Men B			HPV: 2-3 doses (depending on age and vaccine)				(8)
						1 dose per annum	(9)
						1 dose #	(10)
							(11)

§Single dose. Vaccination against meningococcal C is carried out by cohort at the 13th-15th month of life. For the second cohort at 12-14 years of age, it is recommended that a dose of Men ACWY conjugate vaccine be administered both to subjects who have never been vaccinated before and to children already immunized in childhood with Men C or Men ACWY. In individuals at risk, vaccination against meningococcal C may begin from the third month of life with three total doses, the last of which, however, at the completion of the first year of life.

°Administer two doses at 0 and 6 months (bivalent vaccine between 9 and 14 years old; quadrivalent vaccine between 9 and 13 years old); three doses at 0, 1, 6 (bivalent) or 0, 2, 6 months (quadrivalent) at subsequent ages.

*Recommended administration to a cohort of 65 year old subjects, **Recommended in a universal offer, co-administrable with all other vaccines scheduled for the first months of life.

Vaccinations for subjects at increased risk (for details see the specific sections of this plan).

(1) dTap: number of doses depending on whether it is a basic or booster cycle; for women, at the third trimester of each pregnancy (ideally 28th week);

(2) Hepatitis B: 3 Doses, Pre-exposure (0, 1, 6 months) 4 Doses: Post-exposure (0, 2, 6 weeks + 1 year booster) or imminent Pre-Exposure (0, 1, 2, 12);

(3) Hib: for subjects of all ages at risk and never previously vaccinated - number of doses as per datasheet, depending on age;

(4) PCV: up to 5 years, then PCV/PPSV;

(5) MMR: 2 doses at least 4 weeks later; depending on age and immune status of varicella, it is also possible to co-administer the trivalent MMR vaccine and the monovalent varicella vaccine or use the tetravalent MMRV;

(6) Varicella: 2 doses at least 4 weeks later; depending on the age and immune status of measles, parotitis and rubella, it is also possible to coadminister the monovalent varicella vaccine and the trivalent MMR vaccine or use the tetravalent MMRV;

(7) For subjects at increased risk, offer meningococcal ACYW and meningococcal B - number of doses as per datasheet depending on age;

(8) HPV: all ages as per datasheet - number of doses as per datasheet according to age;

(9) Influenza: all ages as per datasheet - number of doses as per datasheet according to age;

(10) Herpes zoster: starting from 50 years of age;

(11) HepA: number of doses as per datasheet.

to varicella since the quadrivalent MMRV vaccine is currently available and recommended.

Moreover the importance of annual influenza vaccination and hepatitis A, ACYW-135 meningococcus strains and pneumococcus vaccinations whenever a particular risk occurs, is also stressed in the new Plan.

Finally, in light of epidemiology and potential exposure, vaccinations against the following infections are suggested for international travelers: cholera, Japanese encephalitis, tick-borne meningo-encephalitis, hepatitis A and B, yellow

vaccinati in tutte le occasioni opportune. Tale discorso può essere esteso anche alla varicella, essendo attualmente disponibile e consigliato il vaccino quadrivalente MPRV.

Inoltre, nel nuovo Piano viene ribadita l'importanza della vaccinazione annuale contro l'influenza e delle vaccinazioni contro epatite A, Meningococco ACYW₁₃₅ e Pneumococco, in caso di particolari situazioni a rischio.

Infine per i viaggiatori internazionali, a seconda dell'epidemiologia e delle potenziali esposizioni, vengono suggerite le vaccinazioni contro le seguen-

This document is protected by international copyright laws. No additional reproduction is authorized. It is permitted for personal use to download and save only one file and print only one copy of this Article. It is not permitted to make additional copies (either sporadically or systematically, either printed or electronic) of the Article for any purpose. It is not permitted to distribute the electronic copy of the article through online internet and/or intranet file sharing systems, electronic mailing or any other means which may allow access to the Article. The use of all or any part of the Article for any Commercial Use is not permitted. The production of derivative works from the Article is not permitted. The production of reprints for personal or commercial use is not permitted. It is not permitted to remove, cover, overlay, obscure, block, or change any copyright notices or terms of use which the Publisher may post on the Article. It is not permitted to frame or use framing techniques to enclose any trademark, logo, or other proprietary information of the Publisher.

TABLE II.—Summary of vaccinal obligations in relation to year of birth.
TABELLA II. — Schema sintetico degli obblighi vaccinali in relazione all'anno di nascita.

Vaccine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Polio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Diphtheria	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tetanus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hepatitis B	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pertussis	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Haemophilus Influenzae B	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Measles	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rubella	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mumps (parotitis)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Varicella																	x

Compulsory vaccination against Haemophilus influenzae type b is indicated, as per the data sheet, mainly in children; however, not only is it possible to use it at any age without risk, but it is also strongly indicated in high-risk subjects, such as the immunodepressed or in subjects affected by serious pathologies requiring greater coverage. Given the epidemiology of Haemophilus influenzae type b, which does not pose a high risk of invasive disease over the age of 5 years, except in particular individuals, a combination of vaccines without it may be used if natural immunity is established.

fever, typhoid fever, meningococcal meningitis and rabies.

Young athletes and compulsory vaccinations

In addition to inquiring current and previous medical problems, hospitalizations and surgical procedures, current and previous use of drugs, allergies (food, environmental allergens etc.), the use of substances (alcohol, smoking, etc.), traumas and concussion, careful physical examination and various laboratory tests, any basic medical assessment in young athletes should also include vaccinations¹¹ and we recommend that one of the parents or tutor confirm the accuracy of the medical history when the athlete has not yet reached the age of consent.⁵⁶

All young athletes members of sports club should have undergone or have to complete, if they have not before, an appropriate vaccination plan, including all mandatory vaccinations for children and adolescents;⁵⁷ in case of incomplete immunizations recalls have to be scheduled.⁵⁸ Law no. 119 of 31 July 2017 “Conversion into law, with amendments, of Decree Law no. 73 of 7 June 2017, containing urgent provisions on matters of vaccine prevention, infectious diseases and disputes concerning the administration of medicines” has changes in vaccine supply and compliance and increased the number of compulsory vaccinations in infants and adolescents.⁵⁹⁻⁶² According to the Circular of the Ministry of Health issued on the 16 August 2017 containing the first operational

ti malattie: Colera, Encefalite giapponese, Meningo-encefalite da zecca, Epatite A e B, Febbre gialla, Febbre tifoide, Meningite meningococcica e Rabbia.

Giovani atleti e vaccinazioni obbligatorie

La valutazione medica di base degli atleti oltre ai problemi medici attuali e pregressi, ai ricoveri e agli interventi chirurgici effettuati, all'utilizzo attuale e pregresso di farmaci, alle eventuali allergie (ai cibi, ad allergeni ambientali ecc.), all'uso di sostanze (alcol, fumo ecc.), ai traumi e concussioni, a un attento esame fisico e a vari test di laboratorio, dovrebbe includere anche le vaccinazioni effettuate al giovane atleta¹¹ e, quando l'atleta è più giovane dell'età del consenso, si consiglia che il genitore o il tutore confermino l'accuratezza dell'anamnesi.⁵⁶

Il giovane atleta reclutato da un club sportivo dovrebbe aver completato o completare, se non lo ha fatto prima, un adeguato piano di vaccinazioni, che includa tutte le vaccinazioni raccomandate durante l'infanzia e l'adolescenza⁵⁷ e in caso di immunizzazioni incomplete è necessario pianificare appuntamenti di follow-up.⁵⁸

La Legge n. 119 del 31 luglio 2017 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 7 giugno 2017, n. 73, recante disposizioni urgenti in materia di prevenzione vaccinale, di malattie infettive e di controversie relative alla somministrazione di farmaci” ha introdotto cambiamenti relativi all'offerta e agli adempimenti vaccinali, aumentando il numero di vaccinazioni obbligatorie nell'infanzia-adolescenza.⁵⁹⁻⁶² In base alla Circolare del 16 Agosto del Ministero della Salute recante le prime indicazioni operative per l'attua-

TABLE III.—Recommended vaccinations in relation to year of birth.

TABELLA III. — Vaccinazioni raccomandate in relazione a ciascun anno di nascita.

Vaccine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Meningococcus B																	x
Pneumococcus												x	x	x	x	x	x
Rotavirus																	x
Meningococcus C												x	x	x	x	x	x

indications for Law No. 119 of 31 July 2017 implementation, each athlete ranging from 0 to 16 years of age must receive 6 other compulsory vaccinations: pertussis, measles, rubella, parotitis, varicella and *Haemophilus influenzae* type b (Table II).

In 7 June 2017 Decree Law no. 73 and following circular issued by the Health State Secretary on 16 August 2017, in agreement line with the PNPV 2017-19, the importance of meningococcal B and C, pneumococcal and Rotavirus vaccines free and active offer is also reaffirmed (Table III).

Finally, we have to remind how Influenza and hepatitis A vaccines are recommended for high risk situations or underlying pathologic conditions, and that practicing either team or individual sports at international level may require additional protective measures.⁵⁶

Classification of risks (sport, venues and travel)

It seems appropriate to recommend specific vaccinations according to the practiced the sport scientific literature has pointed out how athletes involved in certain sports take a greater risk of contracting specific infections than others ones.

Without prejudice against mandatory vaccination schedule drawn by the current legislation and the recommendations for adult vaccination plan reported in the PNPV 2017-19, the following tables reports in extreme detail the suggestive but not exhaustive list of sports classified according to potential risks. *E.g.* many sporting disciplines and their peculiar characteristics are taken into account in this list. However, in each specific case, the doctor who is responsible for making the decision is to be consulted he must evaluate, for example, the possibility of athletes coming together for long periods even in some individual sports (Tables IV-VIII).

zione della legge n.199 del 31 luglio 2017, ogni atleta dai 0 ai 16 anni, oltre alle vaccinazioni obbligatorie contro difterite, tetano, poliomielite ed epatite B, dovrà ricevere, altre 6 vaccinazioni obbligatorie: antipertossica, antimorbillosa, antirosolia, antiparotite, anti-varicella e anti Haemophilus influenzae di tipo b (Tabella II).

Nel Decreto Legge n° 73 del 7 giugno 2017 e nella successiva circolare del Ministero della Salute del 16 agosto 2017, in linea con il PNPV 2017-19, viene inoltre ribadita l'importanza di offrire attivamente e gratuitamente le seguenti vaccinazioni raccomandate: antimeningococcica B e C anti-pneumococcica e antirotavirus (Tabella III).

Infine è opportuno ricordare che in caso di particolari condizioni di rischio o patologie, sono consigliate anche le vaccinazioni contro l'influenza e l'epatite A e che la natura internazionale di molti sport di squadra e di singoli può includere misure di protezione aggiuntive.⁵⁶

Classificazione dei rischi (sport, luoghi e trasferte)

Sembra opportuno consigliare specifiche vaccinazioni in base allo sport praticato poiché in letteratura è emerso che gli atleti di alcune discipline avrebbero un rischio maggiore di contrarre alcune malattie infettive.

Fermi restando gli obblighi vaccinali previsti dalla vigente normativa e le raccomandazioni per tutta la popolazione adulta inserite nel PNPV 2017-19, le seguenti tabelle riportano in estrema sintesi l'elenco suggestivo ma non esaustivo delle discipline sportive catalogate in base agli eventuali rischi, tenendo conto delle principali caratteristiche di svolgimento degli sport.

Tuttavia nel caso specifico, si rimanda al medico la competenza di scelta che deve tener conto, per esempio, della possibilità di svolgere lunghi periodi di raduni collegiali anche in alcuni sport individuali (Tabelle IV-VIII).

Linee Guida

Nonostante l'OMS, revisioni sistematiche e il CIO abbiano messo in luce i potenziali rischi di

TABLE IV.—Team sports (vaccinations against hepatitis B, influenza, meningococcal meningitis, MMRV, measles-mumps-rubella-varicella, pertussis).

TABELLA IV. — *Sport di squadra (vaccinazioni contro epatite B, influenza, meningite meningococcica, morbillo-parotite-rosolia-varicella MPRV, pertosse).*

Sport	Federation
Baseball and softball	FIBS
Soccer	FIGC
Handball	FIGH
Field hockey	FIH
Floor hockey	FIGS
Ice hockey	FISG
Water polo	FIN
Basketball	FIP
Volleyball and beach volleyball	FIPAV
Rugby	FIR
Fencing	FIS

Guidelines

Even though the WHO, systematic reviews and the IOC have highlighted the potential risks of contracting vaccine-preventable infectious diseases, we thought it would be useful to indicate what vaccinations are needed to ensure the health of elite athletes, as only a few general recommendations on these issues are available today.

Adherence to the vaccine calendar for individual antigen vaccine combinations

TETANUS AND DIPHTHERIA

In many sports, contact with soil and dust and the possibility of skin wounds and lesions cannot be avoided so that infection by *Clostridium tetani* is much more likely to happen.

Attention should also be paid to the possible diphtheria enhancement due to a drop in vaccine coverage and the possible role of *Corynebacterium diphtheriae* carriers among athletes themselves.^{63, 64}

Although the risk of contracting tetanus and diphtheria is not particularly high, both diseases are often associated with serious and sometimes fatal consequences (3 cases of tetanus in 2 rugby players and 1 football player in Scotland, with only 1 survivor)⁶⁵ which is in itself enough to justify prevention with appropriate vaccinations and ten-year booster doses.⁵⁴

TABLE V.—Contact sports (vaccination against hepatitis B).

TABELLA V. — *Sport di contatto (vaccinazione contro epatite B).*

Sport	Federation
Baseball and softball	FIBS
Soccer	FIGC
Handball	FIGH
Field hockey	FIH
Floor hockey	FIGS
Ice hockey	FISG
Judo, wrestling, karate, aikido, jujitsu, sumo, grappling and martial arts	FIJLKAM
Water polo	FIN
Basketball	FIP
Boxing	FPI
Rugby	FIR
Taekwondo	FITA

contrarre malattie infettive prevenibili da vaccino, ci è sembrato utile indicare le vaccinazioni necessarie a garantire la salute degli atleti d'élite poiché oggi vi sono solo poche e generiche raccomandazioni a riguardo.

Adesione al calendario vaccinale per singolo antigene/combinazioni vaccinali

TETANO E DIFTERITE

In molti sport, il contatto con il suolo e con la polvere e la possibilità di subire ferite e lesioni cutanee, non possono essere evitate favorendo l'acquisizione del Clostridium tetani.

Bisogna porre attenzione anche alla possibile recrudescenza della Difterite dovuta ai cali delle coperture vaccinali e al possibile ruolo di portatore del Corynebacterium diphtheriae anche tra gli atleti.^{63, 64}

Sebbene il rischio di contrarre il tetano e la difterite non sia particolarmente elevato, entrambe queste malattie sono spesso associate a conseguenze gravi e talora fatali (v. 3 casi di tetano in 2 giocatori di rugby e in 1 giocatore di calcio in Scozia, con 1 solo sopravvissuto)⁶⁵ il che di per sé giustifica la loro prevenzione con le vaccinazioni previste e i richiami decennali.⁵⁴

PERTOSSE

La vaccinazione contro la pertosse per gli adulti è raccomandata dalle linee guida di pochi stati (Germania, Italia, Francia, Regno Unito, Austria).

Tuttavia vi sono evidenze crescenti di un ritorno della diffusione della pertosse negli adulti,

TABLE VI.—Indoor sports (vaccinations against influenza, meningococcal meningitis, MMRV, measles-mumps-rubella-varicella, pertussis).
TABELLA VI. — *Sport indoor (vaccinazioni contro influenza, meningite meningococcica, morbillo-parotite-rosolia-varicella MPRV, pertosse).*

Sport	Federation
Athletics	FIDAL
Badminton	FIBA
Boules	FIB
Soccer	FIGC
Handball	FIGH
Dancing	FIDS
Shooting sports	FIDASC
Artistic gymnastics, rhythmic gymnastics	FIGI
Floor hockey, artistic skating, skateboard	FIGS
Judo, wrestling, karate, aikido, jujitsu, sumo, grappling and martial arts	FIJLKAM
Swimming, water polo, diving	FIN
Basketball	FIP
Volleyball	FIPAV
Weight lifting	FIPE
Boxing	FPI
Horseback riding	FISE
Ice hockey, speed skating, figure skating	FISG
Squash	FIGS
Taekwondo	FITA
Tennis	FIT
Table tennis	FITET
Curling	FISG
Shooting	UITS
Fencing	FIS
Modern pentathlon	FIPM

PERTUSSIS

Pertussis vaccination in adults is recommended by guidelines only in a few countries (Germany, Italy, France, United Kingdom, Austria).

However, there is increasing evidence in adults of pertussis recurrence, which is responsible for severe respiratory symptoms lasting several weeks.⁶⁶

Pertussis vaccination is extremely advantageous because it can prevent a severe, long-lasting infection that would significantly interfere with training and competition⁶⁷ (pertussis outbreak in the Polish Olympic shooting team).⁷ For these reasons, ten-yearly booster doses are recommended (tetanus and diphtheria simultaneously),⁶⁸ as contemplated in the PNPV 2017-19.⁵⁴

TABLE VII.—Open-air sports (tetanus vaccination).
TABELLA VII. — *Sport all'aperto (vaccinazione antitetanica).*

Sport	Federation
Athletics	FIDAL
Baseball and softball	FIBS
Boules	FIB
Soccer	FIGC
Canoeing, kayaking	FICK
Rowing	FIC
Cycling	FCI
Shooting sports	FIDASC
Golf	FIG
Field hockey	FIH
Motorcycling	FMI
Automobile racing	ACI
Beach volleyball	FIPAV
Horseback riding	FISE
Modern pentathlon	FIPM
Skateboard, downhill, Inline Alpine	FIHP
Sports fishing	FIPSAS
Rugby	FIR
Tennis	FIT
Water skiing, wakeboarding	FISW
Skiing, snowboarding	FISI
Archery	FITARCO
Shooting	FITAV
Triathlon	FITRI
Sailing	FIV

*responsabile di una serie di sintomi severi a carico del tratto respiratorio della durata di diverse settimane.*⁶⁶

La vaccinazione contro la pertosse è estremamente vantaggiosa poiché può prevenire un'infezione severa e di lunga durata che interferirebbe in maniera rilevante con allenamenti e competizioni⁶⁷ (v. focolaio di pertosse nella squadra olimpica di tiratori polacchi).⁷ Per queste ragioni sono raccomandati richiami decennali (simultaneamente all'antitetanica e antidifterica),⁶⁸ come previsto dal PNPV 2017-19.⁵⁴

POLIOMIELITE

La poliomielite è endemicamente presente in Afghanistan, Pakistan e Nigeria e al di fuori di queste nazioni il rischio di contrarre quest'infezione è piuttosto basso.

Una lista delle nazioni dove è ancora presente il virus e delle aree polio free è disponibile sul sito dell'OMS.⁶⁹

Il tipo di vaccino consigliato per gli atleti è lo stesso raccomandato dalle linee guida nazionali.

This document is protected by international copyright laws. No additional reproduction for personal use is authorized. It is permitted for personal use to download and save only one file and print only one copy of this Article. It is not permitted to make additional copies (either sporadically or systematically, either printed or electronic) of the Article for any purpose. It is not permitted to distribute the electronic copy of the article through online internet and/or intranet file sharing systems, electronic mailing or any other means which may allow access to the Article. The use of all or any part of the Article for any Commercial Use is not permitted. The creation of derivative works from the Article is not permitted. The production of reprints for personal or commercial use is not permitted. It is not permitted to remove, cover, overlay, obscure, block, or change any copyright notices or terms of use which the Publisher may post on the Article. It is not permitted to frame or use framing techniques to enclose any trademark, logo, or other proprietary information of the Publisher.

POLIOMYELITIS

Poliomyelitis is present endemically in Afghanistan, Pakistan and Nigeria but outside these countries the risk of contracting this infection is rather low.

A list of countries where the virus is still present and polio-free areas is available on the WHO website.⁶⁹

The type of vaccine recommended for athletes is the same as that recommended by national guidelines.

MEASLES, PAROTITIS, RUBELLA AND VARICELLA

Numerous outbreaks of measles occurring during sporting events have been reported in literature.^{12, 13, 17, 26-29}

Recently, news reporting three cases of measles in the Italian men's water polo team made the headlines. This led to the exclusion of the three athletes from being called up for the Budapest World Championships and has involved, as reported by Federnuoto, monitoring of the clinical picture, additional diagnostic assessments and serological tests to exclude viral diseases in the other members of the team.⁷⁰

Measles is an extremely severe, contagious disease (infection can also result from short contact), with a high frequency of complications (pneumonia, otitis, encephalitis), so there is no doubt that elite athletes should be immunized against measles like the rest of the population.

Varicella is also an extremely contagious disease, which can be aggravated by serious complications such as pneumonia, glomerulonephritis and encephalitis.

Parotitis is slightly less severe and contagious than measles even if it causes a state of general malaise in adults with possible complications: severe parotitis (>20%), orchitis and meningitis (10-15%) and can therefore cause distress to the individual athlete and to the team.³⁰⁻³²

Compared to other exanthematic diseases, rubella presents milder symptoms (it may sometimes be asymptomatic) with a skin rash as the main manifestation, but, especially in women, it can get worse with high temperature and arthritis. An important public health problem, which mainly but not exclusively affects women, are the possible consequences of rubeolic infection prenatal or during pregnancy, which could cause embryonal malformation and/or a fatal outcome.

All these four diseases have a more severe

TABLE VIII.—Water sports (hepatitis A, typhoid and cholera vaccination).

TABELLA VIII. — *Sport acquatici (vaccinazione anti-epatite A – antitifica e anticolerica).*

Sport	Federation
Canoeing, kayaking	FICK
Rowing	FIC
Swimming, water polo, diving	FIN
Modern pentathlon	FIPM
Sports fishing	FIPSAS
Water skiing, wakeboarding	FISW
Triathlon	FITRI
Sailing	FIV

MORBILLO, PAROTITE, ROSOLLA E VARICELLA

Sono stati documentati in letteratura numerosi focolai di morbillo sviluppatasi durante gli eventi sportivi.^{12, 13, 17, 26-29}

Recentemente ha fatto clamore la notizia di tre casi di morbillo nella nazionale italiana maschile di pallanuoto, che ha comportato l'esclusione dei tre atleti dai convocati per il mondiale di Budapest e che ha comportato, come riportato da Federnuoto, un monitoraggio del quadro clinico, valutazioni diagnostiche aggiuntive e accertamenti sierologici per l'esclusione di malattie virali per gli altri componenti della squadra.⁷⁰

Il morbillo è una malattia estremamente severa e contagiosa (l'infezione può derivare anche da un contatto breve), con un'alta frequenza di complicanze (polmonite, otite, encefalite), per questo non ci sono dubbi che gli atleti d'élite debbano essere immunizzati contro il morbillo come il resto della popolazione.

Anche la varicella è una malattia estremamente contagiosa, che può essere aggravata da complicanze gravi quali polmonite, glomerulonefrite ed encefalite.

La parotite è leggermente meno severa e contagiosa rispetto al morbillo anche se negli adulti causa uno stato di malessere generale con possibili complicanze: parotite severa (>20%), orbite e meningite (10-15%) e può pertanto creare disagi al singolo atleta e al team.³⁰⁻³²

La rosolia, rispetto alle altre malattie esantematiche, presenta una sintomatologia più lieve (talvolta può essere anche asintomatica) con un rash cutaneo come manifestazione principale, ma, specialmente nelle donne, può aggravarsi con la febbre e l'artrite. Un importante problema di Sanità Pubblica, che riguarda soprattutto ma non esclusivamente le donne, sono le possibili conseguenze dell'infezione rubeolica prenatale o durante la

course and increased complication rate in adults (varicella pneumonia and bacterial superinfections) and this is why elite athletes, if not immune, should be vaccinated against them.

HEPATITIS B

Hepatitis B is transmitted mainly through blood, sweat and other biological fluids.

Despite vaccination against it is obligatory for newborn babies, it is not too infrequent to find non-immune athletes, especially among foreign athletes (owing to a higher prevalence of the virus and a lower adherence to vaccination).

Hamilton *et al.* in a study conducted on 780 athletes in Qatar identified 17 athletes (2.2%) with hepatitis B (8 were African and 7 from Qatar),⁶ 417 (53.3%) were non-immune (especially South Americans) and only 347 (44.5%) were protected by vaccine; Bakken *et al.*, in a study carried out in 533 athletes, found 164 to be unprotected against hepatitis B virus while 4 were chronic carriers of HBV;¹⁸ Kordi *et al.* reported vaccination coverage among Iranian wrestlers to be 2.4%,⁴² while Araujo *et al.* verified that only 26 Brazilian Olympic athletes out of 50 were vaccinated.⁴⁰

In infected individuals, the viral load is frequently high, making contagion possible even with small amounts of fluid, and even contact by way of superficial wounds may be sufficient to transmit the infection.

Furthermore, due to the possibility of hidden and unrecognized hepatitis, some authors suggest that athletes should undergo diagnostic tests for the presence of hepatitis markers.⁷¹

For these reasons, vaccination, which is a valuable tool for preventing a serious, contagious, long-term disease with severe complications, is essential in all sports where physical contact is expected.

In sports involving clashes with opponents (races and competitions) and teammates (workouts), there have been numerous cases and outbreaks of hepatitis B.^{6, 19, 42, 45, 71-76}

Medical staff should also promote health education and HBV vaccination in athletes, due to the possibility of risky sexual behavior and the use of illicit drugs by injection (needle exchange).⁷⁷

HEPATITIS A

Cases and epidemics of hepatitis A continue to be recorded in various parts of the globe.

gravidanza, che potrebbe causare malformazioni dell'embrione e/o esiti fatali.

Tutte queste quattro malattie negli adulti hanno un andamento più severo e una frequenza di complicanze maggiore (v. polmonite da varicella e le superinfezioni batteriche): per queste ragioni gli atleti d'élite, se non immuni, dovrebbero essere vaccinati contro queste malattie.

EPATITE B

L'epatite B si trasmette principalmente attraverso il sangue, il sudore e gli altri liquidi biologici.

Pur essendo una vaccinazione obbligatoria per i nuovi nati, non è così infrequente trovare atleti non immuni, in particolare tra gli atleti stranieri (per una maggiore prevalenza del virus e una minore adesione alla vaccinazione).

Hamilton et al. in uno studio condotto su 780 atleti in Qatar hanno individuato 17 atleti (2,2%) affetti da epatite B (8 erano africani e 7 del Qatar),⁶ 417 (53,3%) non immuni (soprattutto Sud Americani) e solo 347 (44,5%) protetti dal vaccino; Bakken et al., in uno studio condotto tra 533 atleti, hanno riscontrato 164 atleti non protetti contro il virus dell'epatite B e 4 atleti portatori cronici del virus HBV;¹⁸ Kordi et al. hanno registrato una copertura vaccinale tra i lottatori iraniani del 2,4%,⁴² mentre Araujo et al. hanno verificato che solo 26 atlete olimpiche brasiliane su 50 erano vaccinate.⁴⁰

Negli individui infetti la carica virale è frequentemente alta, rendendo così possibile il contagio anche con piccole quantità di fluido e anche il contatto tramite ferite superficiali può essere sufficiente a trasmettere l'infezione.

Inoltre, a causa della possibilità di epatiti occulte e non riconosciute, alcuni autori suggeriscono di sottoporre gli atleti ai test diagnostici per valutare i marker di epatite.⁷¹

Per queste ragioni la vaccinazione, valido strumento per prevenire una malattia grave, contagiosa, di lunga durata e con complicanze severe, è fondamentale in tutti gli sport in cui è previsto il contatto fisico.

Negli sport che prevedono lo scontro con avversari (v. gare e competizioni) e compagni di squadra (v. allenamenti) si sono registrati infatti numerosi casi e focolai di epatite B.^{6, 19, 42, 45, 71-76}

Gli staff medici dovrebbero inoltre promuovere l'educazione sanitaria e la vaccinazione anti-HBV negli atleti, a causa della possibilità di comportamenti sessuali a rischio e dell'uso di sostanze illecite per via iniettiva (scambio di siringhe).⁷⁷

EPATITE A

Ancora oggi si registrano casi ed epidemie di epatite A in varie parti del globo.

Hepatitis A is an infection that is mainly contracted through the ingestion of contaminated food and drink and is difficult to prevent by using behavioral measures alone.

This vaccination is recommended because hepatitis A typically involves a period of reduced physical performance lasting several months and, given its high contagiousness, it is easily transmitted to teammates and opponents, as happened in an outbreak involving 97 football players of whom 32 developed the disease.^{41, 78}

INFLUENZA

Influenza is an extremely important health problem including young adults too as the disease is highly contagious and the consequences can be severe.⁷⁹ Even Influenza with mild or moderate symptoms can lead an athlete to skip training sessions or competitions.^{8, 16, 17, 21, 22}

These considerations alone would be sufficient to recommend the yearly influenza vaccination.

We must add to all this the risk of serious complications, which can occur more often in individuals at risk -such as asthmatics, whom seasonal vaccination is strongly recommended for⁸⁰ and the increased risk for athletes of contracting influenza due to close contacts each other, during training, competitions and travels.^{67, 79}

Since the strains included in the vaccine in the two hemispheres are often different, so, if a journey is scheduled, different vaccines are recommended.²⁶

MENINGOCOCCAL MENINGITIS

Meningococcal vaccination is recommended when traveling to countries where the disease is endemic, such as throughout sub-Saharan Africa; however, these recommendations need to be extended as sporadic episodes or outbreaks of meningitis outside endemic regions are not infrequent.²³⁻²⁵

Given the high frequency (30 to 60%) of meningococcal infections in youth football teams, Blaylock *et al.* recommend meningococcal vaccination for all athletes from age 11 upwards. It is recommended especially for athletes who practice team sports and have close contacts with teammates, staff members and opponents.⁸¹

Moreover, the use of hot, humid and crowd-

L'epatite A è un'infezione che si contrae principalmente tramite l'ingestione di cibi e bevande contaminate ed è difficile da prevenire usando semplicemente misure comportamentali.

Questa vaccinazione è raccomandata perché tipicamente l'epatite A comporta un periodo di ridotta performance fisica della durata di diversi mesi e, data la sua alta contagiosità, è facilmente trasferibile a compagni di squadra ed avversari, come accadde in un focolaio che coinvolse 97 giocatori di football in cui 32 svilupparono la malattia.^{41, 78}

INFLUENZA

L'influenza è un problema di salute estremamente rilevante anche nei giovani adulti poiché la malattia è altamente contagiosa e le conseguenze possono essere severe.⁷⁹ Anche un'influenza con sintomi lievi o moderati può portare l'atleta a saltare svariate sedute di allenamento o competizioni.^{8, 16, 17, 21, 22}

Basterebbero solo queste considerazioni per raccomandare annualmente la vaccinazione antinfluenzale.

A questo bisogna aggiungere il rischio di complicanze gravi, che possono verificarsi maggiormente in particolari soggetti a rischio come gli asmatici, per i quali la vaccinazione stagionale è fortemente raccomandata⁸⁰ e il fatto che gli atleti hanno un aumentato rischio di contrarre l'influenza legato ai contatti stretti, durante gli allenamenti e le gare, e a causa dei viaggi.^{67, 79}

Occorre ricordare che nei due emisferi i ceppi inclusi nel vaccino sono spesso diversi, quindi, nel caso siano previste trasferte, sono raccomandati vaccini diversi.²⁶

MENINGITE MENINGOCOCCICA

La vaccinazione antimeningococcica è raccomandata in caso di trasferta in Paesi in cui la malattia è endemica, come ad esempio in tutta l'Africa subsahariana; tuttavia è necessario estendere tali raccomandazioni poiché non sono infrequenti episodi sporadici o focolai di meningite al di fuori delle regioni endemiche.²³⁻²⁵

Blaylock et al., data l'alta frequenza (dal 30 al 60%) di infezioni meningococciche riscontrata nelle squadre di football giovanili, raccomandano la vaccinazione antimeningococcica per tutti gli atleti a partire dagli 11 anni. Questa vaccinazione è consigliata soprattutto per quegli atleti che praticano sport di squadra e hanno contatti stretti con compagni di squadra, membri dello staff e avversari.⁸¹

Oltretutto frequentare ambienti caldi, umidi e

ed areas such as changing rooms promotes the transmission of bacteria, which is why vaccination is so highly recommended in team sports.

For adults, the quadrivalent vaccine directed against meningococcus strains A, C, W135 and Y is currently recommended; however, the possibility of also vaccinating against serogroup B should be considered more carefully, since a case of meningococcal B meningitis has been documented in the literature in a sports event where 1500 athletes were present.²³

PAPILLOMAVIRUS

Vaccination prevents anogenital lesions, condylomas and related HPV tumors, including cervical cancer.

Studies have shown that athletes may have an increased risk of sexually transmitted diseases due to their risky behavior and lifestyle: in a study of 50 Brazilian athletes, 46% were unaware of sexually transmitted diseases (STDs) and 48% had an STD: the most frequent was HPV infection (44% of cases).⁴⁰

In Araujo *et al.*'s study, 23 of 50 athletes were HPV positive: genotype 16 (53%), 6-11 (22%) 18 (13%), 3 athletes had low grade cervical lesions while another athlete had been diagnosed with a high grade lesion.

Despite the fact that vaccination appears to play a more pronounced preventive role in women, the last national vaccination plan 2017/19 also recommends vaccination for males for two equally important reasons:

- by immunizing men, women are protected;
- the vaccine contributes to reducing the incidence of tumors related to HPV infection, for example cancer of the oral cavity also in men.⁵⁴

It is important to remember that HPV vaccination does not relieve physicians of the need to prescribe HPV screening for their athletes, either through Pap-Test or HPV-DNA research as a routine diagnostic examination.⁴⁰

PNEUMOCOCCAL PNEUMONIA AND HIB

National guidelines do not recommend the use of pneumococcal vaccine for young adults but only for the elderly and subjects with underlying diseases.⁵⁴

The vaccine is recommended for asthmatic athletes, athletes with cochlear implants, splenectomized athletes and in the event of immunosuppression.^{15, 68}

affollati come gli spogliatoi favorisce la trasmissione del batterio, ragione per cui la vaccinazione è fortemente consigliata negli sport di squadra.

Attualmente per gli adulti è raccomandato il vaccino quadrivalente diretto contro i ceppi A,C,W135 e Y del meningococco; tuttavia si dovrebbe valutare con più attenzione la possibilità di vaccinare anche contro il sierogruppo B poiché in letteratura è documentato un caso di meningite da meningococco B in un evento sportivo in cui erano presenti 1500 atleti.²³

PAPILLOMAVIRUS

La vaccinazione previene le lesioni ano-genitali, i condilomi e le forme tumorali HPV correlate, tra cui il cancro della cervice uterina.

Alcuni studi hanno evidenziato che atleti potrebbero avere un rischio aumentato di malattie sessualmente trasmissibili a causa dei loro comportamenti a rischio e del loro stile di vita: in uno studio condotto su 50 atlete brasiliane il 46% non aveva consapevolezza delle malattie sessualmente trasmissibili (MST) e il 48% presentava una MST: la più frequente era l'infezione da HPV (44% dei casi).⁴⁰

Nello studio di Araujo et al. 23 atlete su 50 erano positive all'HPV: genotipo 16 (53%), 6-11 (22%) 18 (13%), 3 atlete presentavano lesioni cervicali di basso grado mentre a un'altra atleta era stata diagnosticata una lesione di alto grado.

Nonostante la vaccinazione sembri svolgere un ruolo preventivo più marcato nelle donne, nell'ultimo Piano Nazionale Prevenzione vaccinale 2017/19 si consiglia la vaccinazione anche ai maschi per due ragioni ugualmente importanti:

- immunizzando i maschi si proteggono anche le donne;
- il vaccino contribuisce a ridurre l'incidenza di tumori collegati all'infezione da HPV, ad esempio il cancro del cavo orale anche nei maschi.⁵⁴

È importante ricordare che la vaccinazione anti-HPV non esime i medici dal prescrivere lo screening dell'HPV per le proprie atlete, tramite Pap-Test o la ricerca dell'HPV-DNA come esame diagnostico di routine.⁴⁰

POLMONITE PNEUMOCOCCICA E HIB

Nelle linee guida nazionali non è raccomandata la somministrazione del vaccino contro lo pneumococco per i giovani adulti ma solo per gli anziani e per coloro che presentano malattie sottostanti.⁵⁴

Il vaccino è raccomandato per gli atleti asmatici, per gli sportivi con impianti cocleari, per gli splenectomizzati e in caso di immunosoppressione.^{15, 68}

Similarly, Hib vaccination is also recommended for splenectomized and immunodeficient conditions.⁵⁵

Foreign travel

Without prejudice to the obligations under current regulations and recommendations for the entire adult population included in the PNPV 2017-19, and in addition to the already mentioned vaccinations against hepatitis A, influenza, meningococcal meningitis and polio, preventive antimalarial measures and vaccination against polio are recommended; depending on the epidemiology of the destination, vaccination against Japanese encephalitis, tick-borne encephalitis, yellow fever, typhoid fever and cholera are recommended as well.

TICK-BORNE ENCEPHALITIS, YELLOW FEVER AND JAPANESE ENCEPHALITIS

All three of these diseases are transmitted by vectors present in certain geographical areas so immunization is only to be considered if the athlete resides in or has to go to Central, Northern and Eastern Europe, Northern China, Mongolia and Russia for tick-borne encephalitis; Africa and some tropical areas of South America for yellow fever; some areas of China and Eastern Russia and all of Southeast Asia including India and Nepal for Japanese encephalitis.¹⁵

TYPHOID FEVER

Typhoid fever is a fecal-orally transmitted bacterial disease, caused by *Salmonella typhi* and *paratyphi* and is prevalently associated with poor sanitary conditions. Vaccination is strongly recommended for those traveling to Asia, Russia, Africa and South America where the disease is still endemic, while in other cases the risks and benefits of vaccination, which does not give lasting immunity and may cause a mild to moderate disease, should be considered.^{15, 82}

Currently 2 different vaccines are available: a live attenuated oral vaccine (Ty21a) and an inactivated injection vaccine (polysaccharide Vi - monodose).⁸²⁻⁸⁴

The oral vaccine should be administered at least one week before departure, while the injection vaccines should be administered at least 2 weeks before the journey.

CHOLERA

Vaccination against cholera cannot be recommended for all athletes. However, it should

Allo stesso modo la vaccinazione contro l'emofilo è consigliata per gli splenectomizzati e nelle condizioni di immunodeficit.⁵⁵

Trasferte

Fermi restando gli obblighi previsti dalla vigente normativa e le raccomandazioni per tutta la popolazione adulta inserite nel PNPV 2017-19, oltre alle già citate vaccinazioni contro epatite A, influenza, meningite meningococcica e poliomielite, in base all'epidemiologia del luogo di destinazione sono raccomandate misure preventive antimalariche e le vaccinazioni contro: encefalite giapponese, encefalite trasmessa da zecche, febbre gialla, febbre tifoide e colera.

ENCEFALITE TRASMESSA DA ZECCHIE, FEBBRE GIALLA ED ENCEFALITE GIAPPONESE

Tutte e tre queste malattie sono trasmesse da vettori presenti in determinate aree geografiche perciò l'immunizzazione è da considerare esclusivamente se l'atleta risiede o deve recarsi in Europa centrale, settentrionale ed orientale, Cina settentrionale, Mongolia e Russia per l'encefalite trasmessa da zecche; Africa e alcune aree tropicali del Sudamerica per la febbre gialla; alcune aree della Cina e della Russia orientale e tutto il sud-est asiatico inclusi India e Nepal per l'encefalite giapponese.¹⁵

FEBBRE TIFOIDE

La febbre tifoide è una malattia batterica a trasmissione fecale-orale, causata da Salmonella typhi e paratyphi e prevalentemente associata a scarse condizioni igienico-sanitarie. La vaccinazione è fortemente raccomandata per chi si deve recare in Asia, Russia, Africa e Sudamerica, dove la malattia è ancora endemica, mentre negli altri casi sarebbe opportuno considerare i rischi e i benefici legati alla vaccinazione, che non dà immunità duratura e può provocare una malattia lieve-moderata.^{15, 82}

Attualmente sono disponibili 2 differenti vaccini: un vaccino orale vivo attenuato (Ty21a) e un vaccino iniettivo inattivato (polisaccaride Vi - monodose).⁸²⁻⁸⁴

Il vaccino orale andrebbe somministrato almeno una settimana prima della partenza, mentre i vaccini iniettivi almeno 2 settimane prima del viaggio.

COLERA

La vaccinazione contro il colera non può essere raccomandata a tutti gli atleti. Tuttavia, andrebbe

be suggested to all athletes planning to travel to those areas struggling with major epidemics (Yemen, Somalia).

MALARIA

Although no effective malaria vaccines are currently available, athletes planning to travel to risk areas should remember that there is an antimalarial chemoprophylaxis and individual protective measures that, if adopted appropriately, significantly reduce the risk of infection.⁸⁵

Timing of vaccinations

Adequate timing for vaccinations in athletes should be chosen trying to have the minimum impact on training and competitions, making sure that the immune response is not temporarily altered.

For this purpose, doctors should take into account the possible side-effects that most frequently occur in inactivated vaccines within 48 hours after vaccination; as regards live attenuated vaccines side-effects can occur after as long as 10-14 days when peak replication occurs.

Due to all this the appropriate timing for vaccines that have no seasonal constraints could be in resting periods, just before winter or summer breaks.

Although there is evidence that the onset of upper respiratory diseases is related to strenuous exercise, e.g. marathon runners,⁸⁰ other studies have shown changes in immunity cells number and functionality during the first two hours after physical activity (open window phase).⁸⁶

On the basis of these findings we can argue there might be an inadequate or impaired immune response when vaccination is carried out immediately after intense physical activity. However, research has shown that influenza vaccination straight after physical activity does not lead to reduced antibody titers,⁸⁷ and that acute exercise may paradoxically increase antibody response (pneumococcal vaccination).^{87, 88}

Summarizing all this evidence, it would seem to be more appropriate to vaccinate during a period of rest and/or winding down from physical activity; we ought to remember, however, that if it is not possible to plan vaccination during these temporal windows (e.g. for seasonal vaccinations such as that against influenza), current evidence presents no contraindications

suggerita a quegli atleti che si recano in aree dove sono in corso grandi epidemie (Yemen, Somalia).

MALARIA

Anche se al momento non sono disponibili vaccini efficaci contro la malaria, agli atleti che stanno pianificando viaggi in aree a rischio è opportuno ricordare che esiste una chemioprolifassi antimalarica e vi sono misure protettive individuali che se adottate in modo appropriato riducono considerevolmente il rischio di infezione.⁸⁵

Tempistica delle vaccinazioni (timing)

Il momento in cui vaccinare l'atleta dovrebbe essere scelto con l'intento di interferire il meno possibile con gli allenamenti e le competizioni assicurandosi che la risposta immunitaria non sia temporaneamente alterata.

Per questo il medico dovrà tenere conto dei possibili effetti collaterali che nei vaccini inattivati si presentano maggiormente nell'arco delle 48 ore seguenti la vaccinazione mentre nei vaccini vivi attenuati possono verificarsi anche a distanza di 10-14 giorni (quando si ha il picco di replicazione).

Per tali ragioni il timing adeguato per quei vaccini che non hanno vincoli stagionali potrebbe essere nei momenti di riposo, poco prima delle pause invernali o estive.

Sebbene esistano evidenze di insorgenza di malattie delle vie respiratorie superiori in concomitanza di uno strenuo esercizio fisico, come ad esempio nei maratoneti,⁸⁰ altri studi hanno evidenziato cambiamenti nel numero e nella funzionalità delle cellule dell'immunità nelle prime due ore dopo l'attività fisica (fase di open window).⁸⁶

Alla luce di queste osservazioni potrebbe esserci una risposta immunitaria non adeguata o compromessa vaccinando immediatamente dopo un'intensa attività fisica. Tuttavia, alcune ricerche hanno dimostrato che la vaccinazione antinfluenzale se eseguita immediatamente dopo l'attività fisica non porta a titoli anticorpali ridotti,⁸⁷ e che l'esercizio fisico acuto può paradossalmente aumentare la risposta anticorpale (vaccinazione antipneumococcica).^{87, 88}

Riassumendo tutte queste evidenze, sembra più opportuno vaccinare durante un periodo di riposo e/o scarico dall'attività fisica; tuttavia, si ricorda che, qualora non fosse possibile programmare la vaccinazione durante queste finestre temporali (ad esempio per le vaccinazioni stagionali come l'antinfluenzale), secondo le attuali evidenze, non vi sono controindicazioni a somministrare il vaccino subito dopo una gara (al fine di avere un pe-

to administering the vaccine immediately after a race (in order to have a longer rest period and far from the next training session or competition).

Contraindications to vaccination

A previous history of severe allergic reactions (anaphylaxis) due to a component of the vaccine or previous doses and boosters is permanent contraindication to vaccine administration.

Conversely, severe or moderate acute illnesses, with or without fever, may require caution in carrying out vaccination and its administration might be postponed until the subject has completely recovered from symptoms and/or disease (and consequent temporary contraindication).⁸⁹

Methods for reducing the side effects of vaccination

In order to reduce pain, headache and fever paracetamol or ibuprofen may be coadministered, although some studies have shown slightly lower antibody titers in such circumstances.⁹⁰

The type of local reaction is closely linked to how the vaccine is administered (oral, intranasal, intradermal or intramuscular/subcutaneous): the administration of vaccines may be associated with adverse local effects caused by injection techniques: it is therefore essential for the vaccine operator to know and apply injection techniques correctly. It is recommended that the non-dominant side be used for injections, particularly in sports where one limb is used predominantly over the other (tennis, badminton, etc.).¹⁵

The skin should be disinfected thoroughly before vaccination and two separate needles used to prevent the appearance of granulomas: the first for filling the syringe and the second for administering the vaccine.^{91, 92}

The preferred injection site should be the deltoid region and if a vaccine can be administered intramuscularly or subcutaneously, the latter should be preferred as it is associated with higher antibody titers and a lower risk of granulomatous reactions.¹⁵

The use of longer needles (25 mm), speedy injection and withdrawal (1-2 s) and an injection angle between 72° and 90° (intramuscular route) appear to reduce pain.^{15, 93}

Finally, for vaccination in general and in ath-

riodo di riposo più lungo e lontano dalla successiva seduta di allenamento o competizione).

Controindicazioni alle vaccinazioni

Per i soggetti che hanno in anamnesi pregresse reazioni allergiche gravi (anafilassi) dovute a un componente del vaccino o a precedenti dosi e richiami, vi è una controindicazione permanente alla somministrazione vaccinale.

Al contrario malattie acute gravi o moderate, con o senza febbre, possono richiedere precauzione nell'esecuzione della vaccinazione con eventuale posticipo dell'atto fino alla risoluzione dei sintomi e/o della patologia (controindicazione temporanea).⁸⁹

Metodi per ridurre gli effetti collaterali conseguenti alle vaccinazioni

Al fine di ridurre il dolore, la cefalea e la febbre potrebbe essere cosomministrato paracetamolo o ibuprofene, anche se alcuni studi hanno evidenziato titoli anticorpali leggermente inferiori in tali circostanze.⁹⁰

La tipologia delle reazioni locali è strettamente connessa alla via di somministrazione della vaccinazione (orale, intranasale, intradermica e intramuscolare/sottocutanea): la somministrazione di vaccini per via iniettiva può associarsi a effetti avversi locali causati dalle tecniche di iniezione: pertanto è fondamentale che l'operatore vaccinale conosca e metta in pratica le corrette tecniche iniettive. Si raccomanda di utilizzare il lato non dominante per le iniezioni, in particolare nelle discipline che prevedono l'utilizzo prevalente di un arto rispetto al controlaterale (v. tennis, badminton ecc.).¹⁵

La cute deve essere accuratamente disinfettata prima della vaccinazione e dovrebbero essere utilizzati due aghi separati per evitare la comparsa di granulomi: il primo per il riempimento della siringa e il secondo per la somministrazione del vaccino.^{91, 92}

Il sito preferenziale di iniezione dovrebbe essere la regione deltoidea e qualora un vaccino sia somministrabile sia per via intramuscolare che per via sottocutanea, sarebbe da privilegiare quest'ultima metodica poiché associata a titoli anticorpali più alti e a un minor rischio di reazioni granulomatose.¹⁵

L'utilizzo di aghi più lunghi (25 mm), una velocità di iniezione di ritiro dell'ago (1-2 s) e un angolo di iniezione tra i 72° e i 90° (v. via intramuscolare) sembrano poter ridurre la comparsa di dolore.^{15, 93}

letes too, a postvaccinal observation period of 15-30 minutes is fundamental for being able to intervene promptly in the event of adverse allergic reactions and syncopes; this period should be extended to 60 minutes in particular cases (anaphylaxis).⁹⁴

Infine, anche per la vaccinazione degli atleti, risulta fondamentale un periodo di osservazione postvaccinale di 15-30 minuti per poter intervenire tempestivamente in caso di reazioni allergiche indesiderate e sincopi; tale periodo deve essere esteso a 60 minuti in casi particolari (anafilassi).⁹⁴

References/Bibliografia

- 1) WHO. Zika virus and the Olympic and Paralympic Games Rio 2016; [Internet]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2016/zika-olympics/en/> [cited 2017, Aug 25].
- 2) (PAHO). PAHO. Return Safely from the 2010 FIFA World Cup, Free of Measles and Rubella; [Internet]. Available from: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=3168%3A2010-regrese-feliz-contento-copa-mundial-futbol-sin-sarampion-rubella&catid=144%3Aweb-bulletins&Itemid=135&lang=en [cited 2017, Aug 25].
- 3) Dreyfus A MJ, Birrer A, Matter HC, Raeber PA. Preparations for the European football championship (EURO 2008) in Switzerland. Euro Surveill 2008;13.
- 4) Amiri N, Chami G. Medical services at the Olympics: a monumental challenge. CMAJ 2010;182:E229-30.
- 5) Signorelli C, Odone A, Miduri A, Cella P, Pasquarella C, Gozzini A, et al. Flu vaccination in elite athletes: A survey among Serie A soccer teams. Acta Biomed 2016;87:117-20.
- 6) Hamilton BH, Paoloni JA, Chalabi H. Epidemiology of hepatitis B among professional male athletes in Qatar. Saudi Med J 2010;31:678-83.
- 7) Skrzypiec-Spring M, Krzywański J, Karlikowska-Skwarnik M, Pokrywka A, Krysztofiak H, Nitsch-Osuch A, et al. Pertussis outbreak in Polish shooters with adverse event analysis. Biol Sport 2017;34:243-8.
- 8) Midgley A. Infection and the elite athlete: a review. Res Sports Med 2003;11:235-60.
- 9) Howe WB. Preventing infectious disease in sports. Phys Sportsmed 2003;31:23-9.
- 10) Nieman DC, Pedersen BK. Exercise and immune function. Recent developments. Sports Med 1999;27:73-80.
- 11) Signorelli C, Gozzini A. Guidelines for immunization practices in professional athletes. Ig Sanita Pubbl 2011;67:387-400.
- 12) Goodman RA, Thacker SB, Solomon SL, Osterholm MT, Hughes JM. Infectious diseases in competitive sports. JAMA 1994;271:862-7.
- 13) Turbeville SD, Cowan LD, Greenfield RA. Infectious disease outbreaks in competitive sports: a review of the literature. Am J Sports Med 2006;34:1860-5.
- 14) Grosset-Janin A, Nicolas X, Saraux A. Sport and infectious risk: a systematic review of the literature over 20 years. Med Mal Infect 2012;42:533-44.
- 15) Gartner BC, Meyer T. Vaccination in

- elite athletes. Sports Med 2014;44:1361-76.
- 16) Barlow JB. Exercise, rugby football and infection. S Afr Med J 1976;50:1351.
- 17) Luke A, d'Hemecourt P. Prevention of infectious diseases in athletes. Clin Sports Med 2007;26:321-44.
- 18) Bakken A, Targett S, Bere T, Adamuz MC, Tol JL, Whiteley R, et al. Health conditions detected in a comprehensive periodic health evaluation of 558 professional football players. Br J Sports Med 2016;50:1142-50.
- 19) Mast EE, Goodman RA, Bond WW, Favero MS, Drotman DP. Transmission of blood-borne pathogens during sports: risk and prevention. Ann Intern Med 1995;122:283-5.
- 20) Gundlapalli AV, Rubin MA, Samore MH, Lopansri B, Lahey T, McGuire HL, et al. Influenza, Winter Olympiad, 2002. Emerg Infect Dis 2006;12:144-6.
- 21) Calcio francese: rinviata Marsiglia-Psg. Tre giocatori hanno contratto il virus H1N1. Scontri tra tifosi a Marsiglia, interviene la polizia; [Internet]. Available from: http://www.corriere.it/sport/09_ottobre_25/rinviata-psg-marsiglia_513cc09e-c171-11de-b4fa-00144f02aabc.shtml [cited 2017, Aug 25].
- 22) Juve decimata dall'influenza in 15 sull'aereo per Manchester; [Internet]. Available from: http://www.repubblica.it/online/calcio2002_coppe/influenza/influenza/influenza.html [cited 2017, Aug 25].
- 23) Cumiskey J, Borrione P, Bachil N, Ergen E, Pigozzi F. Report of a serious reportable communicable disease at a major sporting event. J Sports Med Phys Fitness 2008;48:125-8.
- 24) Reintjes R, Kistemann T, MacLehose L, McKee M, Gill N, Weinberg J, et al. Detection and response to a meningococcal disease outbreak following a youth football tournament with teams from four European countries. Int J Hyg Environ Health 2002;205:291-6.
- 25) Koh YM, Barnes GH, Kaczmarek E, Stuart JM. Outbreak of meningococcal disease linked to a sports club. Lancet 1998;352:706-7.
- 26) Minooee A, Wang J, Gupta GK. Sports: The Infectious Hazards. Microbiol Spectr 2015;3.
- 27) Ehresmann KR, Hedberg CW, Grimm MB, Norton CA, MacDonald KL, Osterholm MT. An outbreak of measles at an international sporting event with airborne transmission in a domed stadium. J Infect Dis 1995;171:679-83.
- 28) Measles at an international gymnastics competition-Indiana, 1991. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 1992;41:109-11.
- 29) Davis RM, Whitman ED, Orenstein WA, Preblud SR, Markowitz LE, Hinman AR. A persistent outbreak of measles despite appropriate prevention and control

- measures. Am J Epidemiol 1987;126:438-49.
- 30) Biarritz squad quarantined over mumps scare following Amlyn Challenge Cup win over Gloucester; [Internet]. Available from: <http://www.telegraph.co.uk/sport/rugbyunion/club/9975206/Biarritz-squad-quarantined-over-mumps-scare-following-Amlyn-Challenge-Cup-win-over-Gloucester.html> [cited 2017, Aug 25].
- 31) How Hockey Got the Mumps; [Internet]. Available from: <https://www.bloomberg.com/view/articles/2014-12-18/how-hockey-got-the-mumps> [cited 2017, Aug 25].
- 32) NHL players reflect on return of mumps; [Internet]. Available from: <http://nhl.nbc.com/2017/02/28/nhl-players-reflect-on-return-of-mumps/> [cited 2017, Aug 25].
- 33) 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;38:678-84.
- 34) Dorman JM. Contagious diseases in competitive sport: what are the risks? J Am Coll Health 2000;49:105-9.
- 35) Harrington DW. Viral hepatitis and exercise. Med Sci Sports Exerc 2000;32(7 Suppl):S422-30.
- 36) Brozzi M, Capua G, Masucci A. Il rischio biologico e le vaccinazioni nello sport. Rome: Edizioni Mediprint; 2005.
- 37) Mahoney FJ, Farley TA, Kelso KY, Wilson SA, Horan JM, McFarland LM. An outbreak of hepatitis A associated with swimming in a public pool. J Infect Dis 1992;165:613-8.
- 38) Sinclair RG, Jones EL, Gerba CP. Viruses in recreational water-borne disease outbreaks: a review. J Appl Microbiol 2009;107:1769-80.
- 39) Feller AA, Flanagan TP. HIV, infectious diseases, and competitive athletics. Med Health R 2000;83:56-9.
- 40) Araujo MP, Kleine HT, Parmigiano TR, Gomes NT, Caparroz GP, Silva ID, et al. Prevalence of sexually transmitted diseases in female athletes in Sao Paulo, Brazil. Einstein (Sao Paulo) 2014;12:31-5.
- 41) Morse LJ, Bryan JA, Hurley JP, Murphy JF, O'Brien TF, Wacker WE. The Holy Cross college football team hepatitis outbreak. JAMA 1972;219:706-8.
- 42) Kordi R, Neal K, Pourfathollah AA, Mansournia MA, Wallace WA. Risk of hepatitis B and C infections in Tehranian wrestlers. J Athl Train 2011;46:445-50.
- 43) Jafari S, Buxton JA, Afshar K, Copes R, Baharlou S. Tattooing and risk of hepatitis B: a systematic review and meta-analysis. Can J Public Health 2012;103:207-12.
- 44) Anish EJ. Viral hepatitis: sports-related risk. Curr Sports Med Rep 2004;3:100-6.

92) Ipp M, Taddio A, Sam J, Gladbach M, Parkin PC. Vaccine-related pain: randomised controlled trial of two injection techniques. *Arch Dis Child*. 2007;92:1105-8.

93) Katsma DL, Katsma R. The myth of

the 90 degrees-angle intramuscular injection. *Nurse Educ* 2000;25:34-7.

94) Australian Government. Department of Health and Ageing - National Health and Medical Research Council. The Aus-

tralian Immunisation Handbook 10th Edition; [Internet]. Available from: <http://www.immunise.health.gov.au/internet/immunise/publishing.nsf/Content/Handbook10-home> [cited 2017, Aug 25].

Authors' contributions.—Carlo Signorelli, Luigi Vezzosi, Girolamo Matteo Milicia, Anna Odone, Cesira Pasquarella, Giancarlo Icardi Maurizio Casasco, Arsenio Veicsteinas, Antonio Gianfelici, have participated in all the drafting phases of the Guidelines. All authors have read and approved the final version of the Guidelines.

Conflicts of interest.—The authors certify that there is no conflict of interest with any financial organization regarding the material discussed in the manuscript.

Manuscript accepted: November 27, 2017. - Manuscript received: November 27, 2017.