

Mondgezondheid & Topsport: een veeleisende combinatie

Henny Solleveld, Arnold Goedhart, Luc Vanden Bossche

De mondgezondheid van topsporters heeft internationaal steeds meer aandacht gekregen omdat uit wetenschappelijke publicaties duidelijk is geworden dat mondgezondheid samenhangt met sportprestaties en blessurefrequentie en, omgekeerd, dat intensieve sportbeoefening een risicofactor is voor mondgezondheid vanwege het dieet en de stress van topsporters, de droge mond die bij inspanning ontstaat en de beperkte bescherming tegen letsels in het mond- en kaakgebied.

De toegenomen kennis over de interactie tussen mondgezondheid en topsport heeft ertoe geleid dat de European Association for Sports Dentistry, de Academy for Sports Dentistry en het European College of Sports and Exercise Physicians een consensusverklaring publiceerden waarin benadrukt wordt dat een goede mondgezondheid, mondziekten en tandfunctie van invloed zijn op de algehele gezondheid, prestaties, en blessurerisico van atleten van alle niveaus over de hele wereld (Stamos et al. 2020). Daarmee wordt benadrukt dat het van groot belang is dat mondgezondheid wordt opgenomen in het luik van de sportgeneeskunde. In dit hoofdstuk worden de verbanden tussen mondgezondheid en algemene gezondheid en tussen topsport en mondgezondheidsproblemen geschetst en worden specifieke omschrijvingen gegeven van de kenmerken, de risicofactoren, de gevolgen, de behandeling en de preventie van mondgezondheidsproblemen.

Mondgezondheid en algemene gezondheid

Gezondheid kan niet eenvoudig gedefinieerd worden als 'afwezigheid van ziekte en gebrek'. Een vreemde consequentie van zo'n eenvoudige definitie is bijvoorbeeld dat ouderen dan per definitie ongezond zijn. Gezondheid kan beter worden omschreven als een hoog gewaardeerde en belangrijke staat van zijn, een 'levensbron' in de zin dat het je in staat stelt te functioneren en deel te nemen aan activiteiten die van belang worden geacht in de maatschappij waarin je leeft. Na analyse van uiteenlopende definiëringen komen McCartney et al. (2019) tot de volgende, biopsychosociale definitie van algemene gezondheid: "A structural, functional and emotional state that is compatible with effective life as an individual and as a member of society".

De huidige definitie van mondgezondheid van de World Dental Federation, zoals samengevat door Glick et.al. (2016), ademt eenzelfde holistische filosofie: "Oral health is multi-faceted and includes the ability to speak, smile, smell, taste, touch, chew, swallow and convey a range of emotions through facial expressions with confidence and without pain, discomfort and

disease of the craniofacial complex¹". Deze definitie duidt de aandachtsgebieden bij de beoordeling van mondgezondheid aan en vermijdt uitspraken over de invloed van mondziekten of fysiologische gebreken op het fysiologisch en psychosociaal functioneren. De invloed van ziekte en gebreken hangt immers af van de activiteiten die betrokkene belangrijk vindt voor zijn/haar deelname aan de maatschappij waarin hij/zij leeft.

Mondgezondheid en algemene gezondheid zijn met elkaar verbonden. Een slechte mondgezondheid heeft een negatieve invloed op het welzijn en de kwaliteit van leven. Ontstekingen die het gevolg zijn van slechte mondgezondheid, kunnen leiden tot systemische reacties zoals veranderingen in serumwaarden van inflammatoire biomarkers die ook aanwezig zijn in spierblessures en de fysieke gezondheid, met name de spiermassa, spierkracht en spierfuncties, aantasten (Bramantoro et al., 2020). Ook het omgekeerde is aangetoond: behandeling van de mondziekte parodontitis (zie hierna) resulteert in een afname van systemische ontstekingen en in verbeterd functioneren van het vasculaire endotheel² (bijvoorbeeld Mercanoglu e.a. 2004). Verbetering van mondgezondheid kan dus leiden tot verbetering van de algemene fysieke gezondheid. Het verband tussen mondgezondheid en algemene fysieke gezondheid komt voor een belangrijk deel voort uit gemeenschappelijke risicofactoren en/of gedragingen als roken, alcohol gebruik en een teveel of een tekort aan fysieke activiteiten.

Mondgezondheid en topsport

Meerdere onderzoeken hebben bij topatleten een hoge prevalentie gevonden van mondgezondheidsproblemen zoals tandbederf, tanderosie en tandvleesontstekingen (Needleman et.al., 2013, Khan et al., 2022) alsmede slechte kaaksluiting (malocclusie), kaakgewrichtsproblemen en mond- en gezicht letsels (Medeiros et al., 2021). Binnen de sportgeneeskunde werd voorheen de aandacht gericht op het voorkomen en herstellen van sportletsels, mondgezondheid lag buiten het aandachtsgebied. Inmiddels hebben multidisciplinaire onderzoeken inzicht geboden in de diverse oorzaken en gevolgen van de vaak matige mondgezondheid van topsporters. Zo zijn de mondgezondheidsproblemen van topsporters in verband gebracht met een verminderde speekselstroom tijdens het sporten, met stress, met een dieet dat rijk is aan suikers en zuren en met het verwaarlozen van preventieve maatregelen en van bescherming tegen verwondingen aan mond en gelaat zoals tandbreuk en kaakgewrichtsproblemen (Needleman et al., 2013).

Slechte mondgezondheid heeft een directe invloed op de kwaliteit van leven, en meer specifiek op sportprestaties, omdat het veel pijn en narigheid kan veroorzaken en bovendien invloed kan hebben op wat en hoe men eet, hoe men spreekt, enzovoort. Daarnaast kunnen er indirecte effecten optreden, met name (i) systemische ontsteking die samengaat met cariës en tandvleesontstekingen en kan leiden tot snellere spierversmoeidheid, (ii) verminderde balans door slechte kaaksluiting en (iii) psychosociale invloeden, zoals onzekerheid door waarneembaar slechte mondgezondheid.

¹ Het craniofaciale complex omvat het hoofd, het gezicht en de mondholte en is het meest onderscheidende van alle structuren in het menselijk lichaam.

² Het vasculaire endotheel bestaat uit een enkelvoudige laag cellen aan de binnenkant van de bloedvaten die heel verschillende functies uitvoeren. Disfuncties in het endotheel zijn de primaire plaats van veel ziekten, zoals hart- en vaatziekten.

In de volgende paragrafen zullen de kenmerken, risicofactoren, mogelijke invloeden op sportprestaties en blessurerisico en preventieve maatregelen voor de verschillende mondziekten worden besproken, gevolgd door een vergelijkbare bespreking van problemen met het kaakgewricht en de kauwspieren.

Gingivitis en parodontitis

Gingivitis en parodontitis komen evenals tandcariës voort uit tandplak (Sbordone & Bortolaia, 2003). Tandplak is een microbiële biofilm die wordt gevormd door micro-organismen die stevig aan het tandoppervlak en aan elkaar zijn gebonden. De microbiële samenstelling is divers en blijft relatief stabiel in de tijd. Wanneer deze microbiële homeostase wordt verstoord, kunnen mondziekten optreden.

Gingivitis is een herstelbare ontsteking van de het tandvlees (gingivae) die herkend kan worden aan roodheid van de huid (erytheem), vochtophoping (oedeem) en bloeding bij poetsen of sonderen. Omdat gingivitis vaak niet gepaard gaat met pijn, kan het lange tijd onopgemerkt blijven. Als gingivitis niet verholpen wordt kan het overgaan in parodontitis. *Parodontitis* is een chronische tandvleesontsteking die veroorzaakt wordt door micro-organismen en de, in reactie daarop, door de gastheer geproduceerde ontstekingsbevorderende cytokines³ (C-reactief proteïne (CRP), monocyte chemoattractant protein 1 (MCP-1), tumornecrosefactor (TNF-α), interleukine-1 (IL-1), -6 (IL-6) en -8 (IL-8)). Als de cytokines toenemen ontstaat een chronische laaggradige ontsteking die een negatieve invloed heeft op het immuunsysteem en het vasculaire endotheel. Deze ontsteking kan stabiel blijven (in remissie) maar kan ook periodes van verergering kennen. Chronische parodontale aandoeningen kunnen leiden tot tandmobiliteit, tandverlies, aanwezigheid van ontstekingen en abscessen in de mondholte. Bovendien moet er rekening mee gehouden worden dat bacteriën en hun endotoxinen (celwandbestanddelen van bacteriën) vanuit het parodontium (de weefsels die tanden en kiezen ondersteunen) rechtstreeks in de bloedbaan komen en dus makkelijk migreren naar andere delen van het lichaam, zoals het hart, de longen, de gewrichten, het spier-peesapparaat en locaties van recente operatieve ingrepen. Chronische parodontitis is, vanwege de toename van pro-inflammatoire cytokines, in verband gebracht met cardiovasculaire ziekten, diabetes, kanker en chronische ademhalingsziekten (Cardoso et al., 2018).

Risicofactoren en preventie. Zoals opgemerkt komt gingivitis en uiteindelijk parodontitis voort uit toenemende tandplak. Als de hoeveelheid tandplak een grens overschrijdt, ontstaat gingivitis. Waar de grens ligt, verschilt van mens tot mens. De grens kan worden overschreden als de dagelijkse gebitsreiniging niet goed uitgevoerd wordt of niet goed uitgevoerd kan worden door de aanwezigheid van mondbeugels, van tandsteen en van gebitsrestauraties die zich uitstrekken tot onder het tandvlees. Als tandplak niet regelmatig wordt verwijderd, dan kan de toenemende plak leiden tot een hogere kans op schade aan het parodontium en een toename van ontstekingsbevorderende cytokines (Ebersole et al., 2017).

³ Cytokines zijn moleculen die geproduceerd worden door het immuunsysteem, door spieren die in actie zijn en door andere weefsels (waaronder vetweefsels). Zij zorgen voor coördinatie, versterking en regulering van de omvang, duur en effect van ontstekingsprocessen en regelen de energiestromen voor deze processen.

Een belangrijke risicofactor is een droge mond. Bij (top-)atleten komt dit vooral door mond-ademhaling. Een goede speekselvloed is nodig voor het reinigen van de oppervlakte van tanden en kiezen, het verwijderen van de tandplak en het verminderen van gingivitis.

Stress is een minder bekende, maar sterke risicofactor voor ernstige infecties zoals gingivitis en parodontitis.

Stress kan er toe leiden dat de samenstelling van het speeksel verandert, zoals de pH-niveau en de chemische samenstelling, waardoor een taaier speeksel wordt geproduceerd dat minder goed reinigt en minder goed tandplak verwijderd. Een ander effect is dat de dagelijkse mondhygiëne wordt verwaarloosd en er vaker middelen als tabak en cannabis worden gebruikt (Goyal et al., 2013).

De belangrijkste preventieve maatregel is het verwijderen/verminderen van tandplak door dagelijks tandenpoetsen en het gebruik van ragers, flosdraad en stokers. Controle en hulp door tandarts en/of mondhygiënist wordt aanbevolen (zie de paragraaf 'Verbetering van de mondgezondheid van topatleten').

Tandcariës

Tandcariës (tandbederf) is een plaatselijke chemische oplossing (demineralisatie) van het tandglazuur door metabolische gebeurtenissen in de tandplak op het aangetaste element (tand/kies). Dit proces komt voort uit het samengaan van een gevoelig tandoppervlak met de aanwezigheid van voldoende cariogene (bot- en tandweefsel afbrekende) micro-organismen en veelvuldige blootstelling aan koolhydraten (vooral vrije suikers) in de voeding. Daarom is tandcariës een voedingsmicrobiële ziekte (Gallagher, 2020).

Cariës kan ontdekt worden door nauwkeurige inspectie van het gebit. Het kan uiteindelijk leiden tot pijn en abcesvorming. Het wordt behandeld door restauratie of door het trekken van het aangetaste element. Het trekken van elementen kan echter leiden tot slechte kaaksluiting (malocclusie).

Risicofactoren en preventie. De belangrijkste risicofactor is het veelvuldig eten van voedsel met veel koolhydraten (vooral vrije suikers). Door bacteriën uit de tandplak worden de koolhydraten omgezet in zuren die het tandglazuur aantasten en zorgen voor verlaging van het pH van de tandplak en het speeksel. Cariogene dranken en voeding zijn bijvoorbeeld gesuikerde frisdranken, cakes en koekjes, broodjes, ontbijtgranen, jam, conserven, honing, ijs en sorbets. Ook verse vruchtensappen, smoothies en gedroogd fruit zijn potentieel cariogeen. Daarentegen zorgen voedingsmiddelen met veel eiwit of vet voor neutrale pH (Gallagher, 2020).

Een droge mond en onvoldoende verwijdering van tandplak zijn ook belangrijke risicofactoren voor cariës. Droge mond is een risicofactor omdat het suiker dan langer aanwezig en het pH langer verlaagd blijft. Speekselvloed is de belangrijkste factor in het herstel van het pH van de tandplak.

Talrijke onderzoeken hebben een verhoogde incidentie van cariës aangetoond bij atleten van alle niveaus, vooral degenen die op professioneel niveau oefenen (Needleman et.al., 2013, Khan et al., 2021). Het dieet van een atleet, waarvan bekend is dat het soms zeer rijk is aan koolhydraten en eiwitten, en de droge mond bij langdurige inspanning zijn factoren die de

verhoogde incidentie goeddeels kunnen verklaren. De belangrijkste preventieve maatregelen zijn het gebruik van fluoride tandpasta en de bij gingivitis genoemde maatregelen.

Pulpitis en apicale parodontitis

Pulpitis is de naam voor ontsteking van de tandpulpa (weefsels die zich binnen in de tand bevinden), meestal als gevolg van toxische stoffen die door bacteriën bij cariës worden geproduceerd. Ook toxische invloeden van diepe tandvullingen, bleekproducten, parodontitis en tandbreuk kunnen ontstekingen van het tandpulpa veroorzaken. In het begin van pulpitis wordt de tand/kies gevoelig voor koude, daarna voor warmte en tenslotte geeft de tand vooral 's nachts hevige, kloppende pijn. Pulpitis kan genezen door het tijdig wegnemen van de oorzaak (reversibele pulpitis) zoals cariës. Indien niet tijdig behandeld ontstaat irreversibele pulpitis die slechts beëindigd kan worden door een wortelkanaalbehandeling. Bij de wortelkanaalbehandeling wordt de pulpa verwijderd en het gebied tot aan de wortelpunt gereinigd en volledig afgesloten.

Als behandeling geheel achterwege blijft dan zal de pulpa afsterven. Het necrotisch pulpaweefsel gaat over tot ontbinding door de micro-organismen. De bacteriële producten veroorzaken vervolgens een chronische ontsteking van de weefsels rondom de wortelpunt: (peri) apicale parodontitis. Apicale parodontitis is een chronische ontsteking die met een wortelkanaalbehandeling of een wortelpuntoperatie (apexresectie) moet worden verwijderd.

Pericoronitis

Een minder vaak voorkomende maar sterke oorzaak van slechte mondgezondheid is pericoronitis, d.w.z. een ontsteking van het parodontium rond een tand of kies die nog niet volledig is doorgebroken. Deze ontsteking leidt tot pijn, zwelling en een slechte smaak. Pericoronitis treedt meestal op tijdens het eruptieproces van de verstandskiezen, vooral in de onderkaak. Omdat het parodontium zich hecht aan de overgang van glazuur en wortel en niet op het glazuur zelf, ontstaat er bij een geïmpacteerte (nog in het kaakbot gelegen) dan wel geretineerde (iets doorgebroken doch het grootste deel nog in het kaakbot gelegen) verstandskies een ruimte tussen de kroon en het parodontium waarin zich bacteriën kunnen nestelen en waaruit ze niet kunnen worden verwijderd met een tandenborstel bijvoorbeeld. Ook hier spelen door de gastheer geproduceerde pro-inflammatoire cytokines een rol en kan een chronische ontsteking ontstaan (Beklen et al., 2005).

Verwijdering van geïmpacteerte en geretineerde verstandskiezen door een kaakchirurg is een van de meest uitgevoerde chirurgische operaties in de welvarende landen. Daarbij kunnen complicaties optreden zoals abscessen, postoperatieve ontsteking van de tandkas en disfunctioneren van het kaakgewricht (Fehlhofer et al., 2023).

Erosieve gebitsslijtage

Bij gebitsslijtage wordt het tandglazuur door niet-bacteriële oorzaken aangetast. Het kan voortkomen uit mechanische processen zoals wrijving van tanden/kiezen of afslijping door harde tandenborstel of ander apparaat en uit erosie door zuren uit voeding, dranken of zelfs maagzuur. Beide oorzaken komen als regel samen voor, maar de verreweg belangrijkste oorzaak is het oplossen van het tandglazuur door erosie. Het tandglazuur kan op den duur helemaal verdwijnen en komt dan niet meer terug. Anders dan bij cariës is vaak nog wel een smalle rand glazuur aanwezig die door gingivale plak tegen de inwerking van het zuur

beschermde wordt. Het aantastingsproces gaat langzaam en is helaas slecht te herkennen. Erosieve gebitsslijtage kan pathologisch worden genoemd als het leidt tot functieverlies van gebitselementen, esthetische tekorten of pijn (Jaeggi and Lussi (2014).

Risico's en preventie. De risicofactoren zijn een beperkte speekselvloed, het gebruik van voedsel met veel koolhydraten (vooral vrije suikers) of dieet supplementen als vitamine C in de vorm van kauwtabletten of van bruisende drankjes. Preventieve maatregelen, anders dan het beperken van de risicofactoren, zijn er niet (Gallagher, 2020).

Prevalentie en incidentie van mondziekten bij topatleten

Meerdere onderzoeken hebben laten zien dat bovengenoemde mondziekten relatief vaak voorkomen bij topatleten (Merle et al., 2022). Gallagher et al. (2018) rapporteerden dat bij onderzoek door gekalibreerde tandartsen bij een representatieve steekproef van 352 atleten uit 11 soorten sport, bij 49,1% cariës, bij 41,4% erosieve slijtage, bij 77% gingivale bloeding bij sonderen en bij 21,6% een of meer pockets met een diepte van tenminste 4 mm werd gevonden. Cariës en erosieve slijtage bleken meer voor te komen bij beoefenaars van teamsporten dan bij beoefenaars van individuele sporten.

Dat mondziekten vaak voorkomen bij topatleten kan voor een belangrijk deel verklaard worden uit de sterke aanwezigheid van de bekende risicofactoren voor mondziekten: fysieke en psychosociale stress, veelvuldig eten van voedsel met veel koolhydraten (vooral vrije suikers), vaak drinken van zure (frisse) sportdrank, een droge mond (verlaagde speekselvloed) alsook door mondademhaling bij fysieke inspanning, en de sterkere aanwezigheid van tandplak vanwege een druk programma waardoor dagelijkse mondhygiëne nogal eens wordt verwaarloosd en het bezoek aan tandarts en mondhygiënist nogal eens achterwege blijft.

Daarnaast kunnen zware fysieke inspanningen processen activeren die veel gemeen hebben met processen bij ontstekingen, zoals onder meer tot uitdrukking is gebracht in de “extreme exercise hypothesis” (Eijssvogels et al., 2018). Het blijkt dat tot 72 uur na een intensieve training de stress hormonen cortisol en adrenaline en ontstekingsbevorderende cytokines significant zijn toegenomen in het bloed en tot uitdrukking komen in het speeksel (Alves et al., 2022) en de productie van S-IgA is afgenomen (Tripodi et al., 2021), waardoor een grote blootstelling aan mondziekten zoals parodontitis ontstaat.

Invloed van mondziekten op sportprestaties

Mondziekten kunnen alleen al door de pijn een negatieve invloed hebben op de sportprestaties. Daarnaast bleek uit onderzoek bij steekproeven uit de algemene bevolking dat parodontitis een negatieve invloed op kracht en cardiovasculaire fitheid heeft. Hoe ernstiger de parodontitis, hoe minder handkracht kon worden uitgeoefend, hoe lager de fitheid en hoe lager de maximale zuurstof opname (Eberhard et al., 2014). In het onderzoek onder atleten naar de invloed van mondziekten op hun sportprestaties is tot op heden uitsluitend gebruik gemaakt van (gevalideerde) vragenlijsten. Needleman et al. (2013) rapporteerden dat 40% van de deelnemers aan de Olympische Spelen in 2012 in Londen aangaven dat zij bezorgd waren over hun mondgezondheid, 28% meldde een negatieve invloed op de kwaliteit van leven en 18% een negatieve invloed op training of prestaties.

Gallagher et al. (2019) onderzochten de invloed van mondgezondheid op sportprestaties bij een representatieve groep topatleten. Door 32% werd een of meer negatieve invloeden genoemd: 9% rapporteerde een negatieve invloed op het meedoen aan trainingen en wedstrijden, 4% minder trainingsarbeid, 6% mindere prestaties, 30% had last van pijn.

Deze onderzoeksresultaten wijzen op negatieve invloeden van mondziekten op sportbeoefening, maar veel is nog niet bekend. Om inzicht te krijgen in de mechanismen die ten grondslag liggen aan verbanden tussen mondziekten (met name ontstekingen in de mond zoals parodontitis) en sportprestaties, is nader onderzoek nodig.

Mondziekten en blessurerisico

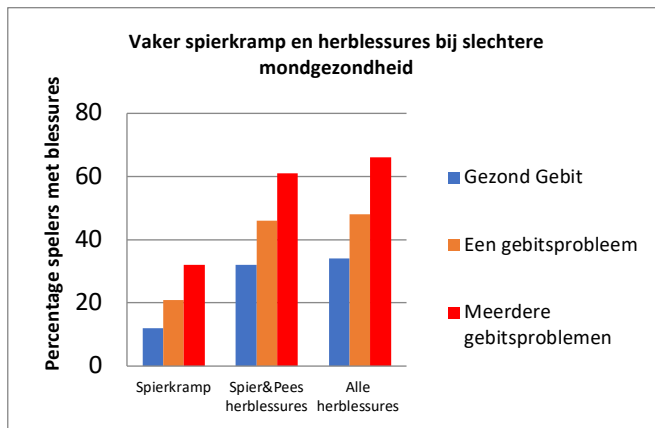
Mondziekten kunnen een rol spelen bij sportblessures omdat ze gepaard gaan met verhoogde niveaus van pro-inflammatoire cytokines (Ebersole et al., 2017; Silva et al., 2007). Deze cytokines spelen een belangrijke rol bij het ontstaan van spierversmoeidheid tijdens inspanning (Ament en Verkerke, 2009; Robson-Ansley et al., 2004). Spierversmoeidheid kan inspanning-gerelateerde spierkrampen veroorzaken en leidt tot een vermindering van het energie absorberende vermogen, waardoor de spier gevoeliger wordt voor overbelastingblessures.

Bovendien vergroot spierversmoeidheid de kans op proprioceptieve fouten en neurologische verstoringen in de interacties tussen extremiteiten (Gioftsidou et al., 2012; Hrysomallis, 2011). Het eerste onderzoek naar de impact van mondziekten op sportblessures is van Gay Escoda et al. (2011). Zij vonden in hun onderzoek onder 30 profvoetballers van FC Barcelona dat de door een tandarts vastgestelde plaque Index en de parodontale pocketdiepte verband hielden waren met de door de teamarts bijgehouden spierblessures: hoe meer aanwijzingen van mondziekten hoe meer blessures.

In het allereerste onderzoek van het SportsInjuryLab in samenwerking met prof. dr. Luc Vanden Bossche, vakgroep Fysische Geneeskunde & Sportgeneeskunde van het Universitair Ziekenhuis Gent (Solleveld et al., 2015), een cross-sectioneel vragenlijst onderzoek bij 215 mannelijke profvoetballers en elite junior voetballers uit België, Nederland en Engeland, werd onderzocht of non-contact herblessures verband hielden met mondziekten. Voor de zelfrapportage van mondziekten werd onder meer gevraagd naar de aanwezigheid van cariës (het aantal wel als niet herstelde tanden en kiezen), tandvleesontstekingen (bloeding, zwellingen, terugtrekkend tandvlees) en geïmpacteerd verstandskiezen. Daarnaast werd gevraagd naar andere factoren die verband kunnen houden met blessurerisico zoals blessureangst, psychofysische stress en ongezonde eetgewoonten. Het bleek dat, ook na controle van de andere risicofactoren, het aantal verschillende mondgezondheidsproblemen (aangeduid met *SumDental*) samenhang met spierkramp en spierblessures, zie figuur 1. Het verband met spierkramp bevestigt dat ontstekingsmechanismen ten grondslag liggen aan mondziekten en mindere sportprestaties.

Figuur 1⁴. Mondgezondheid, spierkramp en herblessures bij profvoetballers (Solleveld et al., 2015).

⁴ Toelichting: Spierkramp = spierkramp twee of meer keren voorgekomen in afgelopen jaar; Spier & Peesblessures = herblessures in het afgelopen jaar aan lies, hamstring, quadriceps, Achillespees of andere pezen of spieren; Alle herblessures = in het afgelopen jaar herblessures aan twee of meer lichaamsdelen (spieren en/of pezen en/of banden en/of gewrichten)



De resultaten van het tweede onderzoek van SportsInjuryLab, samen met prof. dr. Luc Vanden Bossche en dr. John Flutter (tandarts), dat werd uitgevoerd bij 187 spelers van elite jeugdteams van Belgische voetbalclubs uit de hoogste divisie, bevestigden dat een groter aantal mondziekten (SumDental-score) samengaat met een hoger blessurerisico.

Verbetering van de mondgezondheid van topatleten.

Wij vonden slechts één onderzoek naar verbetering van mondgezondheid bij topatleten. Gallagher et al. (2020) ontwikkelden een pragmatische interventie, gebaseerd op het 'behaviour change wheel': het gedragsveranderingsmodel van Michie et al. (2011) en afgestemd op de voorkeuren en verplichtingen van topsporters. Daarmee werd beoogd om topsporters te motiveren voor een effectieve aanpak van tandplak:

- Tanden poetsen met extra gefluorideerde tandpasta gedurende 2 minuten voor het slapen en tenminste een keer overdag, na poetsen uitspugen niet de mond spoelen
- Dagelijks tandragers of andere reinigers van de ruimte tussen de tanden gebruiken
- Eet en drink minder voedsel en drank waar suiker in zit
- Regelmatig (minimaal tweejaarlijks) bezoek aan de tandarts
- Afzien van/stoppen met roken

Het opgestelde programma omvatte drie sessies. De eerste bestond uit een 10-minuten presentatie door een tandarts, 3 motiverende filmpjes met ambassadeurs uit de sportwereld die wijzen op het belang van betere mondgezondheid voor betere sportprestaties, invullen van vragenlijsten (over mondgezondheid en sportprestaties), onderzoek door een tandarts, uitleg van de beoogde gedragsveranderingen en het ter beschikking stellen van mondgezondheidsuitrusting: op recept verkrijgbare fluoridehoudende tandpasta, tandenstokers en een handtandenborstel. Na 4-8 weken en vervolgens 8 weken later volgde een tweede en derde sessie met controle op gingivitis door een tandarts, het invullen van dezelfde vragenlijsten en het aanvullen van tandpasta en tandenstokers. Aan het onderzoek werd deelgenomen door 62 topatleten, 55 voltooiden het onderzoek.

Van de eerste tot de laatste (derde) meting bleek uit de ingevulde vragenlijsten dat de kennis over mondgezondheid steeds beter was geworden evenals de zorg voor het gebit, terwijl de invloed van mondgezondheid op sportprestaties steeds minder werd. In de schriftelijke evaluatie gaven de atleten aan dat zijn zeer gemotiveerd waren geworden om slechte mondgezondheid te voorkomen.

Inmiddels is een protocol voor een universeel gebitsonderzoek door sporttandartsen ontwikkeld door de 'European Association for Sports Dentistry' en de 'Academy for Sports Dentistry' (Stamos et al., 2023). Het protocol is bedoeld voor screening en preventie, maar ook voor advies over het wel of niet kunnen hervatten van (top)sport activiteiten.

Regulatie van de lichaamshouding en het stomatognathisch systeem.

Het prestatieniveau en het blessurerisico van topatleten kunnen ook beïnvloed worden door disfuncties in het stomatognathisch systeem (SS⁵), zoals dentale malocclusie (de tanden sluiten niet goed op elkaar, bijvoorbeeld bij een kruisbeet) en temporomandibulaire disfunctie (TMD) (stoornissen van het kaakgewricht, de kauwspieren en aangrenzende weefselcomponenten).

Het SS maakt namelijk deel uit van het neurofysiologisch systeem dat van belang is voor regulatie van de lichaamshouding, d.w.z. het vermogen om bij elke houding of activiteit het evenwicht te handhaven, te verkrijgen of te herstellen. De zintuigen die een rol spelen in de regulatie zijn het visuele systeem (het zicht), het vestibulaire systeem (de evenwichtsorganen) en het proprioceptieve systeem (de lichaamssensoren die zorgen voor het houdings- en bewegingsgevoel). Deze systemen zenden informatie over houding en bewegingen naar de hersenen die de informatie verwerken en commando's sturen naar het spiersysteem.

Disfuncties in het SS kunnen langs verschillende wegen leiden tot slechtere regulatie van lichaamshouding. Cuccia en Caradonna (2009) laten zien hoe asymmetrie van kauwspieren via spierketens naar verdere spieren kan worden overgedragen. Tussen kauw- nek- en rompspieren bestaan zelfs nauwe functionele verbindingen (bijv. Giannakopoulos et al., 2013). Disfuncties in het SS kunnen ook van invloed zijn via anatomische verbindingen van afferente neuronen die geassocieerd zijn met kauwspieren, met de mesencefalische kern van de trigeminus (MNT). Omdat de MNT ook een neuronale verbinding heeft met de vestibulaire kernen van de hersenstam, kan de informatie van de kauwspieren de vestibulaire kernen (die een essentiële rol spelen bij het handhaven van de houdingscontrole) beïnvloeden. De invloed van de MNT op houdingscontrole blijkt onder meer uit het onderzoek van Gangloff en Perrin (2002). De proefpersonen in dat onderzoek vertoonden houdingsafwijkingen na het verstoren van de trigeminusaferenties middels trunculaire anesthesie van de onderkaakzenuw. Ook vonden zij dat de EMG-reacties van de dorsale nekspieren beïnvloed worden door een pijnstimulus rond de tanden. Intra-orale pijn kan dus de hoofd-, nek- en schouderactiviteit beïnvloeden.

Uitgaand van deze onderzoeksresultaten lijkt een negatief effect van asymmetrie tussen kauwspieren op de houdingscontrole plausibel. Echter, de empirische evidentie is niet eenduidig (Julià-Sánchez et al., 2019). Wel is uit onderzoek gebleken dat disfuncties in het SS vooral in moeilijke omstandigheden, wanneer bijvoorbeeld sensorische visuele signalen zwak zijn of ontbreken, een duidelijke invloed hebben op het proces van evenwichtscontrole. Julià-Sánchez et al. (2019) presenteren de hypothese dat disfuncties in het SS de meeste invloed hebben op houdingsregulatie wanneer er sprake is van moeilijkheden zoals instabiele omgeving en zwakke visuele signalen. Vermoeidheid is een andere factor die een verminderde houdingsregulatie veroorzaakt omdat het de proprioceptie verslechtert en de stabiliserende spieractivatie vermindert (Paillard, 2012). In onderzoek dat betrekking had op dentale

⁵ het anatomisch systeem dat de tanden, kaken en bijbehorende zachte weefsels omvat

malocclusie (een mogelijke oorzaak van asymmetrie van de kauwspieren) vonden Julià-Sánchez et al. (2020) steun voor hun hypothese.

Wat lastige omstandigheden zijn hangt vanzelfsprekend af van de training en de kwaliteiten van de betrokkenen. Meerdere studies hebben aangetoond dat evenwichtstraining kan leiden tot verbetering van de motorsystemen die de spierproductie controleren en tot aanpassingen in visuele, vestibulaire en proprioceptiesystemen die de houdingscontrole ondersteunen (bijv. Hrysomallis, 2011). Maitre en Paillard (2016) deden bijvoorbeeld onderzoek naar de invloed van manipulatie van het evenwichtszintuig op de houdingscontrole van 1) een groep sportwetenschappers die sport op (sub-)topniveau hebben beoefend en (2) een groep personen die minimaal 3 jaar geen sport hebben beoefend. De vestibulaire manipulatie verminderde de houdingscontrole van de tweede groep, maar niet van de eerste groep. Een vergelijkbare bevinding, die ook wijst op het belang van evenwichtstraining, is dat de houdingscontrole van voetballers veel beter blijkt te zijn als ze op het standbeen staan (goed getraind bij het uitvoeren van technische manoeuvres, zoals schieten, met het dominante been) dan wanneer ze op het schietbeen staan (Muehlbauer et al. 2019).

Taube et al. (2008) ontdekten dat evenwichtstraining ook kan leiden tot taakspecifieke neurale aanpassingen op verschillende plaatsen in het centrale zenuwstelsel. Een voorbeeld van taakspecifieke aanpassing is de door Paillard en Noe (2006) gevonden dominantie van proprioceptie in plaats van visuele informatie in de houdingsstrategie van topvoetballers, die getraind zijn in het uitvoeren van technische manoeuvres, zoals schieten, terwijl de visuele aandacht vooral op het spel is gericht.

Solleveld et al. (2022) onderzochten het verband tussen asymmetrie van kauwspieren en de temporalisspieren enerzijds en houdingscontrole in lastige omstandigheden anderzijds in een steekproef van 144 mannelijke elite junior voetballers. De asymmetrie werd getest middels sEMG van de betreffende spieren tijdens maximaal op elkaar klemmen van de tanden, de houdingscontrole werd getest door het meten van de zwaaisnelheid tijdens het staan op één been met gesloten ogen. Zij vonden dat asymmetrie tussen de kauw- en temporalisspieren duidelijk samenhang met hogere zwaaisnelheid op het dominante been, maar niet met de zwaaisnelheid op het niet-dominante been (het standbeen). De bevindingen met betrekking tot het evenwicht op het schietbeen bevestigen dat dysfuncties in het SS samenhangen met slechtere houdingscontrole, de bevindingen met betrekking tot het evenwicht op het standbeen bevestigen dat frequente evenwichtstraining leidt tot de ontwikkeling van effectieve neurofysiologische mechanismen die dysfuncties in het SS kunnen compenseren.

Invloed van een vast orthodontisch apparaat

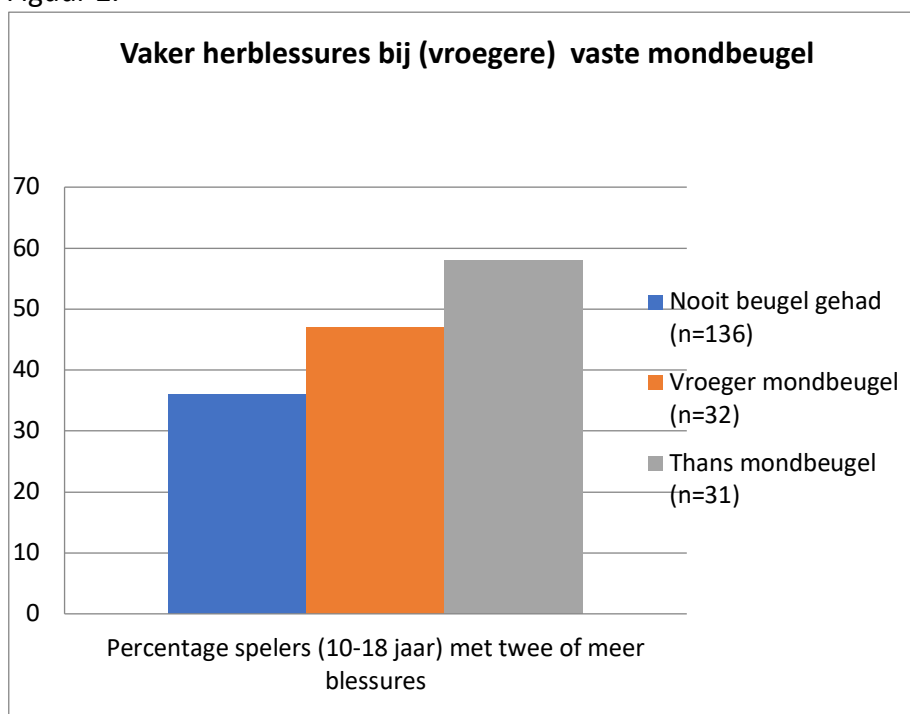
Bij adolescenten die een vast orthodontisch apparaat (VOA), zoals een mondbeugel, hebben, hebben vaker mondgezondheidsproblemen (Oosterkamp et al., 2016). Deze problemen zijn vooral het gevolg van de orthodontische tandbeweging die ontstekingen veroorzaakt in het parodontale ligament en van de moeilijk schoon te maken gebieden rond de beugels waar cariogene bacteriën zoals *Streptococcus mutans* en *Lactobacillus* spp zich kunnen hechten en een biofilm kunnen vormen. Ghijselings et al. (2014) vond zelfs twee jaar na het gebruik van een VOA meer bloedingen bij sonderen in vergelijking met de baseline (pre-VOA) resultaten, wat wijst op meer gingivitis/parodontitis en bijgevolg op langdurig verhoogde niveaus van pro-inflammatoire cytokines (Silva et al., 2007).

Deze toename van het bloeden bij sonderen na 2 jaar kan worden verklaard door de biofilm rond de draden die aan de tanden zijn bevestigd om de verbeterde tandpositie te behouden. Bijna alle VOA's worden gevolgd door levenslange retentie om de verbeterde tandpositie te behouden. De negatieve invloed van mondziekten op sportprestaties en blessurerisico is in eerdere paragrafen beschreven (zie ook Solleveld et al., 2016, 2019).

Een VOA heeft ook invloed op de houdingsstabiliteit vanwege de voortdurende mechanische kracht op de tanden. Deze kracht kan lokaal weefselletsel veroorzaken, wat leidt tot het vrijkomen van mediators zoals substantie P en bradykinine uit ontstekingscellen (Shen et al., 2016). Deze mediators stimuleren de nociceptoren van parodontale ligamenten, waardoor de proprioceptieve input van het stomatognathisch systeem wordt verstoord, die samen met informatie van het vestibulaire en oculomotorische systeem wordt verwerkt (Cuccia & Caradonna, 2009).

Zoals op grond van deze invloeden van een VOA mocht worden verwacht, vonden Solleveld et al. (2022) bij twee op de vijf jonge voetballers tussen twaalf en achttien jaar die langer dan drie maanden een VOA hebben gedragen, serieuze balansproblemen. Dit is tweemaal zoveel als jeugdspelers die nooit een beugel hebben gehad. Bovendien werd een verband gevonden tussen het dragen van een VOA en twee of meer blessures per jaar (zie figuur 2). In de groep van actuele VOA dragers had bovendien een significant hoger percentage vier of meer blessures over de periode van een jaar.

Figuur 2.



Literatuur

Alves, M. D. D. J., Silva, D. D. S., Pereira, E. V. M., Pereira, D. D., de Sousa Fernandes, M. S., Santos, D. F. C., ... & de Souza, R. F. (2022). Changes in cytokines concentration following long-distance running: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 13, 203.

Ament W, Verkerke GJ. (2009). Exercise and fatigue. *Sports Med.* 39, 389-422.

Beklen, A., Laine, M., Ventä, I., Hyrkäs, T., & Konttinen, Y. T. (2005). Role of TNF- α and Its Receptors in Pericoronitis. *Journal of dental research*, 84(12), 1178-1182.

Bramantoro, T., Hariyani, N., Setyowati, D., Purwanto, B., Zulfiana, A. A., & Irmalia, W. R. (2020). The impact of oral health on physical fitness: A systematic review. *Heliyon*, 6(4).

Cardoso, E. M., Reis, C., & Manzanares-Céspedes, M. C. (2018). Chronic periodontitis, inflammatory cytokines, and interrelationship with other chronic diseases. *Postgraduate medicine*, 130(1), 98-104.

Damasceno, Y. S. S., Espinosa, D. G., & Normando, D. (2020). Is the extraction of third molars a risk factor for the temporomandibular disorders? A systematic review. *Clinical Oral Investigations*, 24, 3325-3334.

Eberhard, J., Stiesch, M., Kerling, A., Bara, C., Eulert, C., Hilfiker-Kleiner, D., ... & Tegtbur, U. (2014). Moderate and severe periodontitis are independent risk factors associated with low cardiorespiratory fitness in sedentary non-smoking men aged between 45 and 65 years. *Journal of clinical periodontology*, 41(1), 31-37.

Ebersole, J. L., Dawson III, D., Emecen-Huja, P., Nagarajan, R., Howard, K., Grady, M. E., ... & Gonzalez, O. A. (2017). The periodontal war: microbes and immunity. *Periodontology 2000*, 75(1), 52-115.

Eijssvogels, T. M., Thompson, P. D., & Franklin, B. A. (2018). The “extreme exercise hypothesis”: recent findings and cardiovascular health implications. *Current treatment options in cardiovascular medicine*, 20, 1-11.

Fehlhofer, J., Fernandez-Ulrich, C., Wohlers, A., Kesting, M. R., Rau, A., & Buchbender, M. (2023). A Retrospective Analysis of Postoperative Abscess Formation Following Wisdom Tooth Removal and Their Clinical Condition and Localization. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 23(11), 1079-1084.

Gallagher, J. (2020). *Oral health of elite athletes and impact on performance*. Doctoral dissertation, UCL (University College London).

Gallagher, J., Ashley, P., Petrie, A., & Needleman, I. (2018). Oral health and performance impacts in elite and professional athletes. *Community dentistry and oral epidemiology*, 46(6), 563-568.

Gangloff, P., & Perrin, P. P. (2002). Unilateral trigeminal anaesthesia modifies postural control in human subjects. *Neuroscience Letters*, 330(2), 179-182.

- Gay Escoda C, Pereira DMVD, Ardèvol J, Pruna R, Fernandez J, Valmaseda Castellón E. (2011). Study of the effect of oral health on physical condition of professional soccer players of the Football Club Barcelona. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 16,436-439.
- Giannakopoulos, N. N., Hellmann, D., Schmitter, M., Krüger, B., Hauser, T., & Schindler, H. J. (2013). Neuromuscular interaction of jaw and neck muscles during jaw clenching. *Journal Orofacial Pain*, 27(1), 61-71..
- Gioftsidou A, Malliou P, Pafis G, et al. (2012). Balance training programs for soccer injuries prevention. *Journal of human sport & exercise*, 7,639-647.
- Goyal, S., Gupta, G., Thomas, B., Bhat, K. M., & Bhat, G. S. (2013). Stress and periodontal disease: The link and logic!! *Industrial psychiatry journal*, 22(1), 4.
- Ghijssels, E., Coucke, W., Verdonck, A., Teughels, W., Quirynen, M., Pauwels, M., ... & van Gastel, J. (2014). Long-term changes in microbiology and clinical periodontal variables after completion of fixed orthodontic appliances. *Orthodontics & craniofacial research*, 17(1), 49-59.
- Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*, 41(3), 221-232.
- Jaeggi T and Lussi A. (2014) Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monographs in Oral Science* 25: 55-73.
- Julià-Sánchez, S., Álvarez-Herms, J., & Burtscher, M. (2019). Dental occlusion and body balance: A question of environmental constraints?. *Journal of Oral Rehabilitation*, 46(4), 388-397.
- Julià-Sánchez, S., Álvarez-Herms, J., Cirer-Sastre, R., Corbi, F., & Burtscher, M. (2020). The influence of dental occlusion on dynamic balance and muscular tone. *Frontiers in physiology*, 10, 1626.
- Khan, K., Qadir, A., Trakman, G., Aziz, T., Khattak, M. I., Nabi, G., ... & Shahzad, M. (2022). Sports and Energy Drink Consumption, Oral Health Problems and Performance Impact among Elite Athletes. *Nutrients*, 14(23), 5089.
- Maitre, J., & Paillard, T. (2016). Postural effects of vestibular manipulation depend on the physical activity status. *PLoS One*, 11(9), e0162966.
- McCartney, G., Popham, F., McMaster, R., & Cumbers, A. (2019). Defining health and health inequalities. *Public health*, 172, 22-30.
- Medeiros, B. P., Grossmann, E., & Bavaresco, C. S. (2021). Prevalence of temporomandibular dysfunction in athletes: integrative review. *BrJP*, 4, 72-76.

- Mercanoglu F, Oflaz H, Oz O *et al.* (2004). Endothelial dysfunction in patients with chronic periodontitis and its improvement after initial periodontal therapy. *J. Periodontol.* 75(12), 1694–1700
- Merle, C. L., Wuestenfeld, J. C., Fenkse, F., Wolfarth, B., Haak, R., Schmalz, G., & Ziebolz, D. (2022). The Significance of oral inflammation in elite sports: a narrative review. *Sports Medicine International Open*, 6(02), E69-E79.
- Michie, S., Van Stralen, M. M., & West, R. (2011). The behaviour change wheel: a new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implementation science*, 6(1), 1-12.
- Needleman, I., Ashley, P., Fine, P., Haddad, F., Loosemore, M., de Medici, A., ... & Porter, S. (2015). Oral health and elite sport performance. *British journal of sports medicine*, 49(1), 3-6.
- Needleman, I., Ashley, P., Meehan, L., Petrie, A., Weiler, R., McNally, S., ... & Taylor, R. (2016). Poor oral health including active caries in 187 UK professional male football players: clinical dental examination performed by dentists. *British Journal of Sports Medicine*, 50(1), 41-44.
- Oosterkamp B.C.M., Sanden W.J.M., Frencken J.E.F.M., Kuijpers-Jagtman A.M. (2016). Caries preventive measures in orthodontic practice: the development of a Clinical Practice Guideline. *Orthod Craniofac Res.* 19,36-45.
- Paillard, T. (2012). Effects of general and local fatigue on postural control: a review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 162-176.
- Paillard, T. H., & Noé, F. (2006). Effect of expertise and visual contribution on postural control in soccer. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(5), 345-348.
- Robson-Ansley P.J., Milander L.D., Collins M., Noakes T.D. (2004) Acute interleukin-6 administration impairs athletic performance in healthy, trained male runners. *Can J Appl Physiol.* 29, 411-418.
- Sbordone L, Bortolaia C. (2003). Oral microbial biofilms and plaque-related diseases: microbial communities and their role in the shift from oral health to disease. *Clin Oral Investig.* 7: 181-188
- Shen H., Shao S., Zhang J., et al. (2016) Fixed orthodontic appliances cause pain and disturbance in somatosensory function. *Eur J Oral Sci.* 124, 26-32.
- Silva T.A., Garlet G.P., Fukada S.Y., Silva J.S., Cunha F.Q. (2007). Chemokines in oral inflammatory diseases: apical periodontitis and periodontal disease. *J Dent Res.* 86, 306-319.
- Solleveld H., Goedhart A., Vanden Bossche L. (2015). Associations between poor oral health and reinjuries in male elite soccer players: a cross-sectional self-report study. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 7,11.

Solleveld, H., Flutter, J., Goedhart, A., & Vanden Bossche, L. (2018). Are oral health and fixed orthodontic appliances associated with sports injuries and postural stability in elite junior male soccer players?. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 10, 1-7.

Solleveld, H., Slaets, B., Goedhart, A., & Vanden Bossche, L. (2022). Associations of Masticatory Muscles Asymmetry and Oral Health with Postural Control and Leg Injuries of Elite Junior Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 84(1), 21-31.

Stamos, A., Engels-Deutsch, M., Cantamessa, S., Darteville, J. L., Crouzette, T., Haughey, J., ... & Rahiotis, C. (2023). A suggested universal protocol for dental examination in sports. *Dental Traumatology*.

Stamos, A., Mills, S., Malliaropoulos, N., Cantamessa, S., Darteville, J. L., Gündüz, E., ... & Engels-Deutsch, M. (2020). The European Association for Sports Dentistry, Academy for Sports Dentistry, European College of Sports and Exercise Physicians consensus statement on sports dentistry integration in sports medicine. *Dental Traumatology*, 36(6), 680-684.

Taube, W., Gruber M., Gollhofer A., (2008). Spinal and supraspinal adaptations associated with balance training and their functional relevance. *Acta Physiol (Oxf)*. 2008 Jun;193(2):101-106.

Tripodi, D., Cosi, A., Fulco, D., & D'Ercole, S. (2021). The impact of sport training on oral health in athletes. *Dentistry journal*, 9(5), 51.

This manuscript or a part of it is not allowed to be modified, reproduced or to distribute in any form by print, photo print, microfilm, email, etc. without written permission of the publisher. | All copyrights reserved 2024-2025 | Sports Injury Lab | The Netherlands | UZ Ghent | Belgium|