

BACHELORPROEF

De Relatie Tussen Posities en Blessures in de NBA

Hoe de verschillende posities een rol spelen bij de blessuregevoeligheid van de spelers

Bachelor	Sportjournalistiek
Afstudeerrichting	Sportjournalistiek
Academiejaar	2023-2024
Student	Sepouh Navasartian Havani
Interne begeleider	Ilse Mestdagh
Externe promotor	Romy Aerts

BACHELORPROEF

De Relatie Tussen Posities en Blessures in de NBA

Hoe de verschillende posities een rol spelen bij de blessuregevoeligheid van de spelers

Bachelor	Sportjournalistiek
Afstudeerrichting	Sportjournalistiek
Academiejaar	2023-2024
Student	Sepouh Navasartian Havani
Interne begeleider	Ilse Mestdagh
Externe promotor	Romy Aerts

WOORD VOORAF

Toen ik met het idee kwam om het verband tussen posities en blessures te onderzoeken, had ik geen enkel idee hoe haalbaar mijn plan was. Ik wist niet of dit effectief een nuttige studie kon zijn die een antwoord zou bieden op de hoofdvragen. Wat ik wist was dat de NBA mij fascineert, van kindsbeen af, en dat ik mijn journalistieke carrière rond de NBA wil opbouwen. Ik wist ook dat de data van welke wedstrijden gemist werden en welke blessures deze hebben veroorzaakt, beschikbaar waren. Ik had genoeg vertrouwen om de missie aan te pakken, en beklag me de keuze van mijn onderwerp geen seconde. Het resultaat en de conclusies zijn duidelijk relevant in het NBA-landschap, en er worden antwoorden geboden op vragen die – naar mijn weten – nog nooit onderzocht is geweest. Daarom is dit een interessant onderzoek voor NBA-liefhebbers, maar tegelijk ook voor medici die blessures onderzoeken in de sport.

Dit onderzoek tot een goed einde brengen zou onmogelijk zijn geweest indien ik hier alleen voor stond. Gelukkig was dit niet het geval, want ik kreeg enorme steun langs alle kanten. Ik bedank ten eerste mijn promotor, mevr. Ilse Mestdagh, die een uitstekende begeleiding bood tijdens het proces en die de lijnen voor het onderzoek mee heeft helpen uitzetten. Een duidelijke structuur vooraf vergemakkelijkte het werk nadien, en hielp om het overzicht te behouden.

Vervolgens bedank ik mijn moeder, Romy Aerts, die voor dit onderzoek haar pensioen als leerkracht opzij zette en die mij met veel constructieve commentaar wees op ontzettend strenge, maar noodzakelijke verbeteringen aan mijn werk. Zonder haar zou dit onderzoek er nooit zo goed uitzien, en haar dagenlange begeleiding bij deze bachelorproef worden enorm geapprecieerd. Ook mijn broer, Aram Bakerdjian, heeft veel hulp geboden bij de verwerking van het data-onderzoek in hoofdstuk 3. Tenslotte duwden de kritische raad en de steun van mijn zus en vader, Areg en Alfred Navasartian, dit onderzoek naar voren. Ik ondervond m.a.w. de positieve druk die mijn familie mij oplegde en deze heeft beslist zijn rol gespeeld om het werk in goede banen te leiden...

Daarnaast bedank ik Youssef Afif, een van mijn nauwste vrienden, die zijn vrije tijd heeft opgeofferd en in een recordtempo een werkend automatisch systeem heeft ontwikkeld dat enorm veel blessuredata kon bijbrengen. Deze data hadden enkele verificaties en correcties nodig, voor een journalist die nauwkeurigheid nastreeft een logische opdracht. Zonder dit systeem zou er maar één enkel data-onderzoek zijn, en de meerwaarde van dit tweede onderzoek (en in eenzelfde adem de bijdrage van Youssef) kan niet onderschat worden. Mijn dankbaarheid hiervoor is dan ook bijzonder groot. Ook mijn beste vriend Imrane Gharbaoui was zoals altijd een enorme mentale steun, en ondanks zijn fysieke afwezigheid tijdens het laatste stuk van dit onderzoek, voelde ik dat hij mij *power* gaf vanop afstand, met vele gebeden die hun vruchten hebben afgeworpen. Mijn *inner circle* heeft mij op sommige momenten door deze zware periode moeten sleuren, maar ze hebben nooit het vertrouwen opgegeven in mij, wat misschien wel de grootste voldoening biedt na het verrichte werk.

Persoonlijk ben ik zeer trots op het onderzoek, want het resultaat reflecteert het harde werk en de vele uren tijd die eraan besteed zijn. Ik heb veel van mijn kennis die ik over basketbal had, aangewend, maar ik heb nog veel meer bijgeleerd. Ik hoop dat anderen hier ook iets uit kunnen halen. Ik ben - terwijl ik het einde van mijn conclusie afrond en de laatste puntjes op de i zet – even emotioneel en ik sta versteld van wat ik heb kunnen bereiken. Ik kon dit zeker niet alleen doen, en onderstreep nog

eens mijn dankbaarheid voor de hulp van iedereen die ik vernoemd heb. Dit onderzoek behoort ongetwijfeld tot de mooiste en beste zaken die ik heb verwezenlijkt in mijn carrière, en ik wens dat iedereen die dit leest dit kan appreciëren.

Sepouh Navasartian, 5 januari 2024

“Those times when you get up early and you work hard. Those times when you stay up late and you work hard. Those times when you don’t feel like working, you’re too tired, you don’t want to push yourself, but you do it anyway. That is actually the dream. That’s the dream. It’s not the destination, it’s the journey. If you can understand that, then what you’ll see happen is that... You won’t accomplish your dreams. Your dreams won’t come true. Something greater will.”

- Kobe Bryant (1978-2020), 2017

ABSTRACT

De National Basketball Association (NBA) is een wereldwijd vermaarde basketbalcompetitie, bekend om zijn grote en zware atleten. Elite-atleten, topcompetitie en blessures gaan hand in hand, vooral gezien de fysieke eisen van de sport op botten, spieren en gewrichten. Dit onderzoek richt zich op het identificeren van mogelijke verbanden tussen blessures en spelersposities in de NBA.

In het eerste hoofdstuk wordt context geschetst bij de hoofdvraag, met uitleg over de competitie, de kenmerken van de verschillende posities op het basketbalveld en informatie over blessures. Het tweede hoofdstuk omvat een uitgebreide literatuurstudie over blessures, in en buiten de NBA, specifiek gericht op hoe spelersposities impact kunnen hebben op blessures. De kenmerken die werden toegekend aan de posities in hoofdstuk 1, worden getoetst aan wetenschappelijke bronnen. Daarnaast worden voor de volledigheid andere factoren besproken die mogelijk invloed hebben op blessures. Aangezien deze factoren buiten de schaal van dit onderzoek vallen, wordt hier niet dieper op ingegaan.

Het derde hoofdstuk presenteert een data-onderzoek. Twee afzonderlijke analyses gaan in op de blessures, respectievelijk over één seizoen (eerste analyse, 400+ spelers) en zes seizoenen (tweede analyse, 150+ spelers). Beide studies hebben aandacht voor gemiste wedstrijden per positie en lichaamsdeel, terwijl enkel de eerste analyse ook het aantal blessures telt. Beide studies gebruiken dezelfde methodologie: de gemiste wedstrijden worden gedocumenteerd dankzij de *game logs* op Basketball-Reference.com, terwijl het soort blessure wordt opgezocht via de *injury report* op FOX Sports.com. De dataverzameling gebeurde voor de eerste analyse handmatig. Voor de tweede studie werd een geautomatiseerde dataverzamelingscode ontwikkeld. De verkregen data werden handmatig nagegaan op fouten en onnauwkeurigheden.

De focus ligt op het beantwoorden van vragen over het type blessures dat het vaakst voorkomt bij bepaalde posities en welke posities de meeste gemiste wedstrijden ervaren per blessure. De eerste analyse vindt in het seizoen 2022-2023 bijna 500 blessures en ruim 4.000 gemiste wedstrijden bij 404 spelers. Het tweede data-onderzoek vindt sinds het begin van het seizoen 2017-2018 tot 31-12-2023 ruim 14.000 gemiste wedstrijden door blessures bij 151 spelers. Deze data zijn onderzocht, en de hoofdindicator was per blessure het percentage voor elke positie, en deze vergelijken met de percentuele verdeling van de posities van de populatie van het onderzoek.

Resultaten tonen een duidelijk verband tussen bovenbeenblessures en *guards*, die vaker onderhevig zijn aan deze blessures en ook meer gemiste speeltijd oplopen, in tegenstelling tot *centers* die er op beide vlakken minder gevoelig voor zijn. Deze conclusie kan met grote zekerheid gesteld worden. Enkele andere verbanden moeten voorzichtiger worden uitgesproken: voetblessures lijken meer geassocieerd met *forwards*; *guards* blijken gevoeliger te zijn voor achillespees- en hielblessures en *centers* ervaren meer vingerblessures. Hoewel specifieke conclusies zijn getrokken voor bepaalde lichaamsdelen, zijn knie- en enkelblessures – respectievelijk de twee meest voorkomende blessures - en de totale blessurelast niet duidelijk gecorreleerd met de posities van de atleten op het basketbalveld.

Het onderzoek biedt een beschrijvende statistische analyse van de invloed van posities op blessures in de NBA en vormt een basis voor toekomstig onderzoek. Een andere methodologie of gebruik van meer voorspellende statistische methodes kunnen preciesere verbanden blootleggen. Het onderzoek reflecteert op de complexiteit van het onderwerp en moedigt verdere verkenning aan, waarbij de auteur bereid is bij te dragen aan toekomstig onderzoek.

ABSTRACT English version

The National Basketball Association (NBA) is a globally dominant basketball league, known for its big and tough athletes. Elite athletes, top competition and injuries go together, especially given the physical demands of the sport on bones, muscles and joints. This research focuses on identifying possible links between injuries and player positions in the NBA.

The first chapter provides context to the main question, explaining the league, the characteristics of different positions on the basketball court and information on injuries. The second chapter includes an extensive literature review on injuries, in and outside the NBA, specifically focusing on how player positions can impact injuries. The characteristics that were assigned to the positions in Chapter 1 are reviewed against scientific sources. In addition, as a matter of completeness, other factors that may impact injuries are discussed. As they are outside the scale of this study, we cannot go into them in great depth.

The third chapter presents a detailed data study. Two separate studies analyze injuries over one season (first study, 400+ players) and six seasons (second study, 150+ players). Both studies focus on missed games by position and body part, while only the first study also counts the number of injuries. Both studies use the same methodology: missed games are listed from *game logs* on Basketball-Reference.com, while the type of injury is looked up via the *injury report* on FOX Sports.com. The process is manual for the first study, while a formula has been developed for the second study, and the result is additionally checked.

The focus is on answering questions about the type of injuries most common at certain positions and which positions experience the most missed games per injury. The first analysis finds nearly 500 injuries and over 4,000 missed games among 404 players in the 2022-2023 season. The second analysis finds over 14,000 missed games due to injuries among 151 players since the start of the 2017-2018 season until 31-12-2023. These data were examined, and the main indicator reads per injury the percentage for each position and compare them with the percentage distribution of the positions of the population of the study.

Results show a clear correlation between upper leg injuries and guards, who are more often subject to these injuries and thus incur more missed playing time, as opposed to centers who are less subject to them and miss fewer games due to these injuries. This conclusion can be stated with great certainty. Some other correlations should be expressed more cautiously: foot injuries seem to be more associated with *forwards*; guards appear to be more susceptible to Achilles tendon and heel injuries and centers experience more finger injuries. Although specific conclusions have been drawn for certain body parts, knee and ankle injuries - the two most common injuries, respectively - and overall injury burden remain not clearly correlated with athletes' positions on the basketball court.

The study provides a descriptive statistical analysis of the influence of positions on injuries in the NBA and provides a basis for future research. Improvements in methodology and use of more sophisticated analysis can provide deeper insights. The study reflects on the complexity of the topic and encourages further exploration, with the author willing to contribute to future research.

VERKLARENDE WOORDENLIJST

All-around: term die wordt gebruikt om spelers te beschrijven die uitblinken in verschillende aspecten van het spel, waaronder scoren, passen, *rebounden* en verdedigende vaardigheden.

Back-to-back: opeenvolgende *games* gespeeld op opeenvolgende dagen.

Ball-handler: een speler die sterke dribbel- en balbeheersvaardigheden heeft. Deze speler is meestal verantwoordelijk voor het initiëren en leiden van de aanval van het team, het naar boven brengen van de bal op het veld en het nemen van beslissingen over het verdelen van de bal naar teamgenoten.

Best-of-seven series: het playoff-formaat dat wordt gebruikt in de NBA, waarbij twee teams strijden in een reeks van maximaal zeven wedstrijden. Het eerste team dat vier wedstrijden wint, gaat door naar de volgende ronde.

Contesting: de defensieve inspanning om een poging tot scoren van een tegenstander te belemmeren, met als doel de kans op een succesvolle basket te verminderen.

Cut: een snelle en strategische beweging gemaakt door een speler waar hij plots versnelt naar een andere richting dan de initiële looplijn.

Did not play (DNP): aanduiding die aangeeft dat een speler niet heeft deelgenomen aan een bepaalde wedstrijd, hetzij vanwege de beslissing van de coach, hetzij door blessure of om andere redenen.

Dislocation: de ontwrichting van een gewricht uit zijn normale positie, wat vaak resulteert in een letsel.

Dorsiflexie: de opwaartse buiging of flexie van de voet bij het enkelgewricht, een cruciale beweging bij activiteiten zoals springen en sprinten.

Draft Pick: verwijst naar de selectie van een speler door een team tijdens de NBA Draft. Teams kiezen om de beurt spelers uit de beschikbare pool van amateur- en internationale spelers. De volgorde van selectie wordt bepaald door de prestaties van het team in het voorgaande seizoen.

Drive: een agressieve, offensieve beweging waarbij een speler snel richting de basket van de tegenstander beweegt, vaak in een poging te scoren of verdedigende aandacht te trekken om teamgenoten vrij te spelen.

Floor general: een speler, vaak een point guard, die een goede leider is en veel inzicht heeft in het speelveld. De floor general leidt de aanval van het team, neemt strategische beslissingen en bevordert teamwork, waardoor deze vaak een verlengde van de coach op het veld wordt genoemd.

Fracture: een breuk of barst in een bot.

Game Log: een chronologische registratie van de prestaties van een basketballer in elk spel gedurende een seizoen. Het omvat statistieken zoals gescorde punten, assists, rebounds en andere relevante gegevens, waardoor een uitgebreid overzicht ontstaat van de bijdragen van een speler in verschillende wedstrijden. Ook gemiste wedstrijden worden in een game log geregistreerd.

G League: de officiële minor league van de NBA, die een ontwikkelingsplatform biedt voor spelers die streven naar de NBA.

Injury Report: een document of lijst met details over de blessures die spelers hebben opgelopen, verstrekt door de teams naar de NBA. Het bevat informatie over het type blessure. In de eerdere jaren van het injury report was dit meer descriptief, met exactere beschrijvingen van blessures. In recentere jaren wordt echter enkel het lichaamsdeel waar de blessure plaatsvond vermeld.

Intermittent sprints: korte uitbarstingen van intensief rennen of sprinten, vaak met onderbroken periodes van rust, een veelvoorkomend onderdeel van het basketbalspel.

Lay-up: Een poging tot scoren in de buurt van de basket waarbij een speler de bal dicht bij de basket loslaat of licht werpt met één hand.

Line-up: in het basketbal verwijst de *line-up* of opstelling naar de combinatie van vijf spelers van een team die samen op het veld staan, gedurende een tijd. Coaches kiezen strategisch voor opstellingen op basis van de vaardigheden, posities en specifieke behoeften van het spel.

Load/injury management: strategische planning en monitoring van de fysieke belasting van een speler om blessures te voorkomen en de prestaties gedurende het seizoen te optimaliseren.

Lottery picks: draftselecties bepaald door een loterij, gereserveerd voor teams die zich niet hebben gekwalificeerd voor de playoffs. Lottery picks hebben hogere draftposities en hebben de kans om elite-talenten te selecteren.

(One-on-One) Matchup: in het basketbal verwijst een 'één-op-één' matchup naar een direct duel tussen twee individuele spelers van tegenovergestelde teams. Het gaat om een strijd waarbij de aanvallende speler probeert een goed schot te creëren voor zichzelf of voor een teammaat, terwijl de verdediger dit probeert te belemmeren. Matchups kunnen een hele wedstrijd lang duren, of *possession per possession* veranderen.

Media Day: een aangewezen dag voor het begin van het seizoen waarop teams interviews, fotoshoots en media-interacties organiseren. Het biedt journalisten en het publiek inzicht in de dynamiek van het team en de verwachtingen voor het komende seizoen.

Mismatch: een matchup waarin een speler een aanzienlijk voordeel geniet tegenover zijn directe tegenstander op die *play*, vaak qua grootte of vaardigheden zoals snelheid en explosiviteit.

NBA Concussion Protocol: een set van medische procedures en evaluaties die worden gevolgd wanneer er vermoedens zijn van een hersenschudding bij een speler tijdens een wedstrijd. Het protocol begeleidt de stappen voor een veilige terugkeer naar het spel, tijdens de wedstrijd zelf of erna.

NBA Draft Combine: een jaarlijks evenement waar geselecteerde talenten - die nog niet in de NBA zijn - fysieke en vaardigheidstests ondergaan voor NBA-teams. Het combine-evenement is cruciaal bij het evalueren van potentiële draft picks.

Paint: de gekleurde rechthoek recht onder en rond de basketbalring waar veel fysiek spel en scoring plaatsvindt.

Plantflexie: de beweging waarbij de voet naar boven wordt gebogen bij het enkelgewricht, essentieel voor activiteiten zoals het planten en afstoten tijdens het rennen en springen.

Player Efficiency Rating (PER): een geavanceerde statistiek die de algemene efficiëntie van een speler meet, rekening houdend met verschillende statistieken zoals scoren, passen, rebounden en verdedigen.

Plays: ontworpen strategieën die aanvallend (of verdedigend) worden geïmplementeerd om een *possession* tot een goed einde te brengen.

Point-of-attack: gebied op het speelveld waar de aanval begint, geassocieerd met de locatie waar de bal wordt vastgehouden en de actie begint. Vaak is dit net boven de driepuntlijn.

Possession: in het basketbal verwijst een *possession* naar de periode waarin een team controle heeft over de bal en de kans krijgt om te scoren. Het balbezit begint wanneer een team controle krijgt over de bal, via een *rebound*, onderschepping of het begin van een dode bal. Het eindigt wanneer het team ofwel scoort, een balverlies lijdt of wanneer de schotklok afloopt.

Post: verwijst naar het gebied nabij de basket, vaak bekend als het "postgebied" of "de bucket," waar spelers zich dicht bij de basket bevinden.

Rebounden: bal opvangen die terugkeert van een gemist schot.

Screen: wanneer een aanvallende speler zijn lichaam gebruikt om de verdediger van een teamgenoot te blokkeren of te beschermen, waardoor ruimte ontstaat voor de teamgenoot om te bewegen, te snijden of een schot te nemen. Screens zijn essentieel in aanvallende spelsituaties om spelers vrij te maken en scoringskansen te creëren.

Sharpshooter: een speler die bijzonder bekwaam is in het nauwkeurig schieten van driepunters en algemeen als een bedreiging van buiten de boog wordt beschouwd.

Shot blocking: het afweren van een schot poging van een tegenstander door de bal uit de lucht te blokkeren, een essentieel aspect van verdedigend spel.

Shot altering: het verstoren of beïnvloeden van een schot poging van een tegenstander, zelfs als de bal niet wordt geblokkeerd, om de kans op succes te verminderen.

Small-ball (lineups): speelstijl waarbij teams kiezen voor kleinere en meer wendbare spelers in plaats van traditionele grote spelers, waardoor ze sneller en veelzijdiger worden.

Switch: een defensieve strategie waarbij spelers van positie wisselen om dekking te bieden aan verschillende tegenstanders, vaak gebruikt om mismatches te voorkomen. Aanvallende teams proberen op hun beurt dan weer *switches* te creëren waarbij ze een offensieve mismatch hebben.

Training Camp: voorbereidende periode voor het seizoen waarin spelers fysieke conditie opbouwen, teamdynamiek ontwikkelen en teams de definitieve spelerskern bepalen.

Vertical Jump: de hoogte bereikt door een speler bij het recht omhoog springen (vanaf een stilstaande positie), een maatstaf voor explosiviteit en sprongkracht.

Wings: spelers die de positie van *shooting guard* en *small forward* bekleden. In meer modern basketbal kunnen *power forwards* ook *wings* zijn.

(Open) Workouts: geplande sessies waarin spelers hun vaardigheden, atletisch vermogen en basketbalcapaciteiten tonen aan coaches, scouts of teammanagement. Workouts bieden mogelijkheden voor teams om potentiële draft picks of vrije agenten te beoordelen. Open workouts voor het begin van een training camp bieden mogelijkheden voor spelers om hun conditie op pijl te houden, en hun nieuwe teamgenoten te leren kennen. Teams kunnen spelers niet verplichten om hiervoor op te dagen.

INHOUDSTAFEL

INLEIDING	1
1 CONTEXT HOOFDVRAAG.....	3
1.1 DE NATIONAL BASKETBALL ASSOCIATION (NBA)	3
1.1.1 <i>Het NBA-klassement</i>	3
1.1.2 <i>De speelkalender van een NBA seizoen</i>	3
1.1.3 <i>Het verloop van een NBA-wedstrijd</i>	4
1.2 POSITIES OP HET BASKETBALVELD	5
1.2.1 <i>Point Guard (PG)</i>	5
1.2.2 <i>Shooting Guard (SG)</i>	5
1.2.3 <i>Small Forward (SF)</i>	5
1.2.4 <i>Power Forward (PF)</i>	6
1.2.5 <i>Center (C)</i>	6
1.3 BLESSURES.....	7
1.3.1 <i>De knie</i>	7
1.3.2 <i>De voet en de enkel</i>	9
1.3.3 <i>Het been</i>	11
1.3.4 <i>De arm</i>	12
1.3.5 <i>Het torso</i>	12
1.3.6 <i>Hoofd en nek</i>	13
2 IMPACT VAN DE SPELERSPOSITIES OP BLESSURES	15
2.1 IMPACT VAN MASSA EN GEWICHT OP BLESSURES	15
2.2 IMPACT VAN LENGTE OP BLESSURES	17
2.3 IMPACT VAN SPEELSTIJL OP BLESSURES.....	18
2.4 IMPACT VAN ANDERE FACTOREN OP BLESSURES.....	19
2.4.1 <i>Impact van leeftijd en NBA-ervaring op blessures</i>	19
2.4.2 <i>Impact van levensstijl en fysieke voorbereiding</i>	20
2.4.3 <i>Impact van speellast en blessuregeschiedenis</i>	21
3 DATA-ONDERZOEK	23
3.1 ONDERZOEK SEIZOEN 2022-2023	23
3.1.1 <i>Methodologie</i>	23
3.1.2 <i>Bevindingen</i>	24
3.2 ONDERZOEK 2017-HEDEN.....	33
3.2.1 <i>Methodologie</i>	33
3.2.2 <i>Bevindingen</i>	34
3.3 BESLUIT UIT BEIDE ONDERZOEKEN.....	40
4 CONCLUSIE	42
5 PERSBERICHT.....	44
6 REFERENTIELIJST	45
7 BIJLAGEN.....	56
7.1 BIJLAGE I - ANATOMISCHE DUIDING BIJ DE DIVERSE BLESSURES IN HOOFDSTUK 1.3.....	56
7.1.1 <i>De knie</i>	56
7.1.2 <i>De voet en de enkel</i>	57

7.1.3	<i>Het been</i>	58
7.1.4	<i>De arm</i>	59
7.1.5	<i>Torso</i>	61
7.1.6	<i>Hoofd en nek</i>	62
7.2	BIJLAGE II - NATUURKUNDIGE DUIDING BIJ DE KRACHTEN IN HOOFDSTUK 2	63
7.2.1	<i>Gewicht – massa – snelheid</i>	63
7.2.2	<i>Kinetische en potentiële energie</i>	63
7.2.3	<i>Arbeid</i>	64
7.2.4	<i>Het zwaartepunt</i>	64
7.3	BIJLAGE III: LIJST VAN AFBEELDINGEN, TABELLEN EN FIGUREN	65

Inleiding

De **National Basketball Association (NBA)** is de populairste basketbalcompetitie ter wereld. De Amerikaanse competitie domineert al decennialang mondiaal het beeld van de sport. Met sommigen van de beste atleten in de wereld is dit natuurlijk geen verrassing. De NBA groeit ook in populariteit aan een razendsnel tempo, zowel in de Verenigde Staten als in de rest van de wereld.

Met elite atleten in een topcompetitie gaan helaas ook blessures gepaard. NBA-sterren blijven niet gespaard van de zware kwetsuren die we in alle sporten zien, integendeel. Door hun gestalte en gewicht wordt er nog meer kracht uitgeoefend op hun botten, spieren, gewrichten, ligamenten en pezen. Maar zijn er ook trends in die blessures?

Met dit onderzoek willen we nagaan of er **een verband is tussen spelersposities en blessures in de NBA**. Verschillende posities gaan gepaard met verschillende karakteristieken, zoals gewicht, lengte, gelopen afstand, aantal sprints... Deze kunnen een impact hebben op blessures. Daarom is het interessant om de relatie te bekijken tussen de positie van de atleet op het basketbalveld en de kwetsuren die hij oploopt.

In het **eerste hoofdstuk** wordt duiding gegeven over de NBA en hoe de kalender en de wedstrijden eruitzien. Hiermee wordt duidelijk hoe groot de last is op het lichaam van de NBA-spelers. Vervolgens worden de verschillende posities in de NBA toegelicht, en de kenmerken die worden toegewezen aan deze posities om onderzoek mogelijk te maken. Tenslotte verschaft enige anatomische duiding en uitleg over de belangrijkste blessures de lezer de nodige basiskennis om de hoofdvraag goed te begrijpen.

Het **tweede hoofdstuk** is een omvattend onderzoek over blessures in de NBA, dat wordt begrensd tot de impact van de posities op blessures. De impact van posities wordt onderzocht door de verschillende kenmerken, die werden toegewezen aan de posities in hoofdstuk 1, te onderzoeken. Vermits niet alleen de posities een rol spelen, is het belangrijk ook de andere factoren te bespreken en te kaderen. Deze twee hoofdstukken kwamen voornamelijk tot stand via literatuurstudie van medische bronnen en wetenschappelijke artikels, geraadpleegd via *Pubmed*, National Library of Medicine, de officiële website van de V.S. Ook werd er anatomische en fysische uitleg opgezocht via wetenschappelijke en professionele medische sites, en basketbal gerelateerde bronnen om de NBA-aspecten uit te leggen.

Het **derde hoofdstuk** vormt de kern van de conclusies en is beschrijvend data-onderzoek. Om de hoofdvraag te beantwoorden werd gebruikt gemaakt van concrete en betrouwbare bronnen en van nauwkeurige statistieken en data. Twee verschillende data-onderzoeken werden opgesteld. Voor het eerste onderzoek werd speler per speler (400+) onderzocht hoeveel blessures en welke precies hij heeft opgelopen en hoeveel wedstrijden hij heeft gemist door elk van deze blessures. De gemiste wedstrijden en blessures zijn terug te vinden via de **game logs** op de website **basketball-reference.com**, met basketbalstatistieken en historiek van o.m. de NBA, en het **NBA injury report**, dat kan geraadpleegd worden op de website **FOX Sports**. In een oogwenk is duidelijk wie welke wedstrijden heeft gemist van de 82 wedstrijden in het reguliere seizoen.

Wanneer genoteerd was welke wedstrijden werden gemist, werd opgezocht welke blessures hiervoor verantwoordelijk waren. Dit kon aan de hand van het *injury report*, maar ook door onafhankelijke

verslaggeving als de info op het *injury report* onduidelijk was. Zo ontstond een duidelijk beeld van welke blessure voor hoeveel gemiste wedstrijden heeft gezorgd. De spelers werden gegroepeerd op basis van hun positie, waardoor de verschillen tussen de posities duidelijk worden, en hoe deze aan blessures onderhevig zijn. Het onderzoek overspant het voorbije NBA-seizoen (2022-2023).

Het tweede data-onderzoek overspant meer dan zes seizoenen (vanaf het begin van 2017-2018 tot heden), en bekijkt meer dan 150 spelers die actief waren vanaf 2017 tot minstens het eind van vorig seizoen. Voor deze analyse werd enkel gekeken naar het aantal gemiste wedstrijden per lichaamsdeel, en dus niet naar de frequentie van een blessure.

De twee bijvragen luiden: “Welk soort blessures komen het vaakst terug bij welke posities?” en “Welke posities kennen de meest gemiste wedstrijden (per blessure)?”. Als er conclusies vallen te trekken uit het onderzoek, tracht ik dit te linken aan de literatuurstudie.

1 Context hoofdvraag

In dit eerste hoofdstuk wordt voornamelijk context geboden ter verduidelijking van de hoofdvraag. In een eerste punt wordt de werking van de NBA uitgelegd, vervolgens welke verschillende posities er zijn in het basketbal en in het derde punt wordt uitleg geboden over de meest voorkomende blessures.

1.1 De National Basketball Association (NBA)

De NBA bestaat uit 30 ploegen, verdeeld in twee *Conferences*: het Oosten en het Westen. Elk jaar spelen die ploegen 82 wedstrijden, twee tegen de teams van de andere *Conference*, en drie of vier (en zeer uitzonderlijk vijf) binnenin hun eigen *Conference*.

1.1.1 Het NBA-klassement

Voor het klassement zijn deze *Conferences* als volgt opgesplitst:

- De zes beste ploegen van elke *Conference* gaan sowieso naar de *Playoffs*
- Plaatsen 7-10 spelen onderling een *Play-In*
- Plaatsen 11-15 in elke *conference* zijn meteen uitgeschakeld.

(*Final 2023 NBA Collective Bargaining Agreement*, 2023 juni)¹

Dit wil zeggen dat 16 teams in de *NBA Playoffs* zitten en kunnen strijden om de titel.

In de *Playoffs* spelen teams enkel tegen teams uit hun eigen *conference*, en worden er *best-of-seven series* gespeeld. De eerste die vier overwinningen bereikt stoot door naar de volgende ronde. Tenslotte spelen de winnaars van de *Conference semifinals* de *Conference finals*. Zo blijft er één team over per *conference*, de zogenaamde *Conference Champions*. Zij spelen tegen elkaar voor de NBA-titel: De Larry O'Brien Trophy.

De finalisten spelen vaak meer dan 100 wedstrijden op een seizoen, wat een NBA-seizoen relatief zwaar maakt.

1.1.2 De speelkalender van een NBA seizoen

De officiële start van het NBA-seizoen valt nagenoeg altijd naar het einde van oktober toe, met het einde van het reguliere seizoen midden april. Teams spelen 82 wedstrijden in ongeveer zes maanden tijd, met een kleine pauze van een week begin februari. Dit is de *All-Star break*, waardoor spelers die verkozen worden of kiezen om deel te nemen tijdens de verschillende evenementen in het *All-Star Weekend* geen lange pauze krijgen, ook al zijn die evenementen veel minder intensief dan een competitief NBA-seizoen.

Het reguliere seizoen is op zich al zeer belastend op het lichaam, met bijna een wedstrijd om de twee dagen. Daar komen de *Playoffs* bovenop, waar de intensiteit nog hoger ligt. In het

¹ "*Final 2023 NBA Collective Bargaining Agreement*, 2023 juni" is de bron die aan de basis ligt voor de verdere info in 1.1.1, 1.1.2 en 1.1.3.

extremste geval kunnen de *Playoffs* 30 wedstrijden duren voor een team, wat inhoudt dat ze twee *Play-in* wedstrijden zouden spelen en vier keer naar een *game 7* gaan. Dit is eerder onwaarschijnlijk.

Vast staat dat de *Playoffs* zeer belastend zijn. Eén *Playoff series* duurt maximum twee weken. Met het startschot midden april, is er ongeveer twee maanden later een kampioen, waardoor het gehele officiële NBA-seizoen acht maanden duurt.

Natuurlijk kan een seizoen niet gespeeld worden zonder voorbereiding en oefenwedstrijden. Spelers moeten terug in een ritme komen, zoals bij elke sport. De NBA heeft strikte regels rond de voorbereiding van teams. De spelers moeten verplicht verlof krijgen, en daarom zijn team activiteiten verboden tot de start van *training camp*. Een speler is pas verplicht op te dagen vanaf de 22^{ste} dag voor de start van het reguliere seizoen van het team. Die 22^e dag is *media day*, en spelers zijn op die dag niet verplicht om te trainen. Daarna beginnen drie weken aan intensieve voorbereiding voor het seizoen.

Spelers werken tijdens de zomer onderling natuurlijk samen, maar dat mag niet in teamverband zijn. Ze mogen wel de infrastructuur van hun eigen team altijd gebruiken. Midden september, net voor *training camp*, beginnen de open *workouts* waar spelers en coaches mogen opdagen voor lichte fysieke voorbereiding, omdat eerstejaars spelers tien dagen voor de anderen moeten opdagen, op de 32^e dag dus.

1.1.3 Het verloop van een NBA-wedstrijd

Een NBA-wedstrijd bevat vier kwarten van twaalf minuten, twee minuten per kwart meer dan gewoonlijke FIBA basketbal regels. Bij gelijke stand na reguliere speeltijd komen er telkens vijf minuten verlengingen. Ook dit speelt hoogstwaarschijnlijk een rol in de blessures die de NBA-spelers oplopen.

Het tempo van de NBA ligt zeer hoog en is in de loop der jaren erg versneld. Per match gaat de bal bijna 100 keer op en neer, met het gemiddelde van aantal *possessions* per team dat aan 99.3 per wedstrijd is nu, een record in de NBA. Dit cijfer stijgt bijna elk seizoen (*Basketball statistics & history of every team & NBA and WNBA players | Basketball-Reference.com, z.d.*)². Dit kan misschien ook een impact hebben op de blessures die we nu zien.

In de volgende hoofdstukken tonen we aan dat het in de fysiek zware NBA-competitie moeilijk wordt om blessures te vermijden door de combinatie van een drukke kalender, een hoog speeltempo en de gestalte van de atleten.

² In het vervolg van het werk zal voor de leesbaarheid van de tekst de referentie "*Basketball statistics & history of every team & NBA and WNBA players | Basketball-Reference.com, z.d.*" verkort worden tot "Basketball-Reference, z.d."

1.2 Posities op het basketbalveld

Het eerste element in de hoofdvraag van ons onderzoek behelst de spelersposities. Basketbal wordt vijf tegen vijf gespeeld, en dus zijn er vijf klassieke posities op het veld: *point guard*, *shooting guard*, *small forward*, *power forward*, *center*. Deze posities komen traditioneel elk met een eigen rol, maar over de jaren heen is de NBA *positionless* geworden. De NBA maakt daarom voor zijn prijzen ook enkel nog het onderscheid tussen *guard*, *forward* en *center* (Laver et al., 2020). Toch houden we aan de vijf posities, conform de traditionele posities van de sport.

1.2.1 Point Guard (PG)

De *point guard* wordt vaak beschouwd als de *floor general* van het team. Deze spelers zijn verantwoordelijk voor het leiden van de aanval, het verdelen van de bal en het opstellen van *plays*. *Point guards* moeten uitstekend de bal beheersen met een scherpe dribbel en een goede pass. Ze moeten overzicht en positiespel hebben.

Verdedigend hebben ze het vaak moeilijker, want ze zijn de kleinste van de bende. Daarom moeten ze proberen hun lichaam en laag zwaartepunt goed te gebruiken, alsook hun snelheid om passen te intercepteren of de bal uit de handen te nemen van grotere jongens die beginnen dribbelen (Laver et al., 2020).

Gemiddelde lengte en gewicht (NBA): ongeveer 188 cm lang en ongeveer 84 kg (*Basketball-Reference.com*, z.d.)

1.2.2 Shooting Guard (SG)

De *shooting guard* is meestal één van de belangrijkste scorers van het team. Er wordt van hen verwacht dat ze *sharpshooters* zijn, die driepunters en afstandsschoten kunnen maken. Ook vanaf middellange afstand moeten ze een goed schot hebben, alsook het atletisch vermogen om te *driven* naar de ring wanneer de tegenstander een goed schot belemmert.

Verdedigend krijgen de *shooting guards* vaak de beste van de twee *guards* als *matchup*, omdat zij net iets groter zijn en vaak beter verdedigen. Van hen wordt ook verwacht dat ze verdedigend goed kunnen *switchen* van de ene speler op de andere, al is dit niet per se eigen aan deze rol (Laver et al., 2020).

Gemiddelde lengte en gewicht (NBA): ongeveer 193 cm lang en ongeveer 91 kg zwaar (*Basketball-Reference.com*, z.d.)

1.2.3 Small Forward (SF)

Small forwards zijn *all-around* atleten die zowel aanvallend als verdedigend een bijdrage leveren. Ze kunnen scoren, *rebounden* en verdedigen. Tenzij het absolute sterren zijn, wordt van hen niet verwacht dat ze zelf veel aanvallen opstellen en creëren voor ploeggenoten. Hun activiteit beperkt zich aanvallend meestal tot staan aan de driepuntlijn om ruimte te creëren of om zonder de bal te *cutten* naar de ring, om de pas te krijgen voor een makkelijke *lay-up* of *dunk*.

Defensief hebben ze vaak de taak om de beste speler van de tegenstander te bewaken. Dat kan even goed de *point guard* zijn als de *power forward*. Ze zijn doorgaans de beste *point-of-attack* verdedigers van het team, en kunnen dus het best de *ball-handler* uit de wedstrijd halen, maar zijn ook niet slecht wanneer ze meer naar de ring toe moeten verdedigen. (Laver et al., 2020)

Gemiddelde lengte en gewicht (NBA): ongeveer 201 cm lang en ongeveer 100 kg zwaar
(*Basketball-Reference.com*, z.d.)

1.2.4 Power Forward (PF)

Power forwards zijn meestal fysieke spelers die uitblinken in de *post*, zowel aanvallend als verdedigend. Ze zijn verantwoordelijk voor het scoren in de lage *post*, ze moeten *rebounds* pakken, verdedigen en *screens* zetten zodat hun teamgenoten vrijkomen.

Verdedigend krijgen ze vaak de rol als hulp-verdediger. Er wordt verwacht dat, als het andere team de perimeter doorbreekt en een kans krijgt aan de ring, de *power forward* gaat helpen en zijn eigen man alleen laat aan de driepuntlijn, omdat makkelijke opportuniteiten dicht bij de ring analytisch nog steeds waardevoller zijn dan driepunters, vooral van een grote jongen zoals een *power forward*. (Laver et al., 2020)

Gemiddelde lengte en gewicht (NBA): ongeveer 206 cm lang en ongeveer 109 kg
(*Basketball-Reference.com*, z.d.)

1.2.5 Center (C)

Centers zijn meestal de langste en zwaarste spelers van het team en zijn voornamelijk verantwoordelijk voor het beschermen van de ring in de verdediging, het *rebounden* en het scoren dicht bij de ring. Ze spelen vaak dicht bij de ring en zijn goede *shot blockers* en *alterers*. Door hun grote gestalte denken kleinere jongens vaak twee keer na alvorens iets te proberen in de *paint*.

Heel vaak spelen ze met hun rug naar de ring, om zo de bal te beschermen en naar de ring te gaan met al het gewicht dat leunt op de tegenstander. Ook wordt van de *centers* verwacht dat ze goede *screen setters* zijn, omdat hun grote en brede lichaam het moeilijkst is om rond te komen, en omdat de beste *guards mismatches* kunnen forceren (Laver et al., 2020).

Gemiddelde lengte en gewicht (NBA): ongeveer 211 cm lang en 113 kg zwaar (*Basketball-Reference.com*, z.d.)

1.3 Blessures

Het tweede element in de hoofdvraag van ons onderzoek behelst de blessures. Een overzicht van de meest voorkomende blessures stelt ons in staat om in het volgende hoofdstuk de relatie tussen de posities en de blessures te onderzoeken, om vervolgens in hoofdstuk 3 op basis van deze gegevens de elementen uit onze dataset te analyseren. In bijlage I wordt ter ondersteuning van de diverse blessures meer uitgebreide anatomische duiding gegeven.

1.3.1 De knie

Volgens een zesjarig onderzoek van het Australisch Instituut voor Sport staan bij basketbalspelers de knieblessures met 18,8 % op de eerste plaats, gevolgd door 16.6% aan de enkel (Hickey et al., 1997). Door de snelle bewegingen, hoge sprongen, harde landingen en *intermittent sprints* wordt er veel druk gegenereerd op de knieën van deze grote en zware atleten. Vier structuren worden het vaak gekwetst: de ligamenten, de meniscus, de knieschijfpees en het kraakbeen.

a. de ligamenten

Vier ligamenten of banden zorgen voor de stevigheid van de knie:

- de voorste kruisband of anterior cruciate ligament (ACL)
- de achterste kruisband of posterior cruciate ligament (PCL),
- de binnenste knieband of het mediale collaterale ligament (MCL)
- de buitenste knieband of het laterale collaterale ligament (LCL)

In het basketbal gebeuren de meeste blessures aan **de voorste kruisband** zonder contact, meestal wanneer een speler plotseling van richting verandert, slecht landt na een sprong of zijn knie verdraait terwijl de voet op de grond staat. De kruisband kan te veel worden uitgerekt of scheuren door de enorme kracht en spanning die erop wordt uitgeoefend (Emerson R., 1993; Krosshaug et al., 2007).

Jonge spelers tussen de 15 en 25 jaar zijn goed voor de helft van alle ACL-blessures. Een atleet die zijn ACL heeft gescheurd, heeft een 15 keer zo groot risico op een tweede ACL-letsel tijdens de eerste 12 maanden na een ACL-reconstructie. Het risico op ACL-letsel aan de tegenovergestelde knie is twee keer dat van de geherstructureerde knie, wat respectievelijk in 11.8 % en 5.8 % van de gevallen plaats vindt (Wright et al., 2011).

Acht van de negen spelers die een reconstructie aan de ACL ondergingen in de NBA, hervatten het spel en speelden zoals tevoren, met een gemiddelde revalidatietijd van 9,8 maanden. De statistieken kenden soms in het eerste jaar nog een dip, maar vanaf het tweede seizoen keerden ze terug op niveau en presteerden ze soms zelfs beter (Nwachukwu et al., 2017).

Blessures aan **de achterste kruisband** komen in de NBA veel minder voor dan ACL blessures. Blessures aan **de binnenste knieband** komen vaker voor dan die aan **de buitenste knieband**, omdat ze het gevolg zijn van een klap tegen de buitenkant van de knie, welke kans reëel is, of door een slechte draaiing (Laver et al., 2020).

Natuurlijk kunnen ook meerdere ligamenten tegelijk geblesseerd geraken. Men spreekt dan over **multi-ligament injuries (MLI)**. In het basketbal gebeuren MLI vaak door draaien of bewegingen, en dus minder door een zware schok tegen de knie. Deze worden geclassificeerd in de “kneedislocation/KD”-tabel (Schenck, 2003 ; Goebel & Domes, 2020b):

TABEL 1 - CLASSIFICATIE VAN KNIEONTWRICHTINGEN (SCHENCK, 2003)(VERTAALD)

Indeling	Anatomische structuur van het letsel
KD I	Letsel aan één kruisband + knieband
KD II	Letsel aan ACL en PCL met intacte kniebanden
KD III M	Letsel aan ACL, PCL en MCL
KD III L	Letsel aan ACL, PCL en LCL
KD IV	Letsel aan ACL, PCL, MCL en LCL
KD V	Knie uit de kom + breuk

Beide kruisbanden die een blessure oplopen is zwaarder dan één kruisband met geblesseerde collaterale ligamenten. Als de knie uit de kom is (één van KD I tot KD IV) én gebroken is, krijgt deze de hoogste classificatie in de **knee dislocation** tabel. De meest voorkomende vorm van een MLI lokaliseert zich aan de binnenkant van de knie met beide kruisbanden die scheuren (KD III M). MLI blessures gaan vaak gepaard met blessures aan de meniscus en het kraakbeen. 37,3 % van de patiënten geraakt geblesseerd aan de meniscus en in 28,3 % van de gevallen is er schade aan het kraakbeen waar er ook MLI is (Moatshe et al., 2017).

b. de meniscus

De meniscus bestaat uit twee C-vormige stukken kraakbeen, één aan de binnenste kant van de knie en één aan de buitenste kant. Meniscusscheuren komen vaak voor in het basketbal, en kunnen het gevolg zijn van draaiende bewegingen, plotselinge krachtige stoten of geleidelijke degeneratie (Yeh et al., 2012).

Er zijn twee verschillende soorten meniscusscheuren, de mediale en laterale. De mediale scheuren komen voor aan de binnenkant van de knie, de laterale aan de buitenkant. Volgens een onderzoek over 21 jaar heen, komen de laterale scheuren vaker voor in de NBA. Er is ook een verhoogde kans op een laterale meniscusblessure bij basketballers wanneer er een blessure is aan de voorste kruisbanden (Yeh et al., 2012).

c. de knieschijfpees

De **knieschijf- of patellapees** verbindt de knieschijf met het scheenbeen.

De knieschijfpees kan verschillende blessures ondergaan. Een **kniepeesontsteking** komt door overbelasting en wordt gekenmerkt door ontsteking en pijn in de kniepees. Het komt vaak voor bij sporters die zich bezighouden met activiteiten waarbij ze herhaaldelijk moeten springen en landen, zoals basketbal en volleybal, en wordt daarom ook **jumper's knee** genoemd (De Levie, 2022b; De Wildt, z.d.). Tot wel 30% van basketballers zou deze blessure oplopen in hun carrière (Lian et al., 2005).

In sommige gevallen kan de kniepees geheel of gedeeltelijk scheuren als gevolg van een plotselinge blessure of trauma. Een **kniepeesscheur** komt niet zeer vaak voor in het basketbal. Een volledige scheur vereist meestal een chirurgische ingreep (De Wildt, z.d.).

d. het (gewrichts)kraakbeen

In de knie is er, naast de meniscus, ook nog het gewrichtskraakbeen. Volgens verschillende studies zouden 41% tot 50% van de spelers een defect hebben in hun gewrichtskraakbeen aan de knie. Dit noemen we **Focal Chondral Defects (FCD)**. 70-77% van die FCD's zouden voorkomen aan het patellofemorale gewricht, wat het scheenbeen en het dijbeen verbindt. In veel gevallen vertonen de patiënten geen symptomen en zijn ze ook niet gediagnosticeerd. Bij blessures aan het gewrichtskraakbeen wordt vaak geadviseerd om indien mogelijk geen chirurgische ingreep te hanteren, vooral als de patiënten asymptomatisch zijn (Kaplan et al., 2005; Walczak et al. 2008).

1.3.2 De voet en de enkel

Het spreekt voor zich dat de voet en de enkel evenmin gespaard blijven. Een enkelverstuiking is de meest voorkomende blessure in het basketbal. Ook breuken in de voet, blessures aan de spieren of een scheur van de achillespees kunnen voorkomen, niet verwonderlijk in een sport waar de atleten redelijk vaak onhandig en onveilig landen na een hoge sprong.

a. de enkel

Onderzoek heeft uitgewezen dat NBA-spelers tot wel 25% kans maken om een **enkelverstuiking** op te lopen tijdens een seizoen. 71% van de verstuikingen worden opgelopen tijdens wedstrijden, en ongeveer evenveel gebeuren bij contact. Spelers worden in de lucht uit balans gebracht en komen slecht neer op hun enkel, of landen op iemands voet. (Herzog et al., 2019).

Zelden gebeurt een enkelverstuiking zonder een zichtbare plooiing van de enkel. Deze plooiing zorgt ervoor dat de ligamenten te ver zijn uitgetrokken of zelfs gescheurd worden. Als ze te veel zijn uitgetrokken maar niet gescheurd, spreekt men over een graad I scheur. Graad II doelt op een deelse scheur, terwijl de volledige scheur (graad III) het ergste is voor de spelers (*Gescheurde enkelband - topvorm twente*, 2023).

Een enkel kan ook breken, maar dit komt veel minder voor. Bij een **enkelbreuk** is er een gedeeltelijke of volledige breuk in één van de botten (tibia, fibula of talus) die de enkel vormen. Bij atleten gaat dit vaak gepaard met een operatie om zo snel en veilig mogelijk te herstellen (Blaauw, 2016).

e. de voet

Verschiede blessures treden op in de voet, wat makkelijk kan verklaard worden door het gewicht dat de spelers moeten zetten op dit lichaamsdeel. De meest voorkomende zijn:

Lisfranc fractures: blessures die voorkomen aan de botten of ligamenten van de middenvoet (Korbmacher, 2021).

Stress fractures: blessures aan lichaamsdelen die veel gewicht dragen, dus zeer vaak in de voet. Het zijn kleine breuken of zware kneuzingen van de botten als gevolg van overbelasting, en komen daarom vaak voor in het basketbal en de NBA met zijn zware kalender, waar ze verschillende keren *back-to-back* spelen (Gezondheid en wetenschap, z.d.-b).

Acute fractures: blessures door directe impact, en niet (enkel) het gevolg van overbelasting. Verder zien we ook breuken aan de andere botten in de voet of de tenen en spierverrekkingen (Blaauw, 2016 ; *Fractures - timonium foot and ankle center*, 2020).

f. de achillespees

Eén van de meest gevreesde blessures voor eender welke atleet is een gescheurde achillespees, een zeer belangrijke, maar ook kwetsbare pees, die ook de grootste pees is in het lichaam. De achillespees kan door drie bewegingen scheuren. Zo een achillespeesruptuur treedt meestal op bij een excentrische contractie, d.i. een spierbeweging waarbij de spiervezels verlengen (Esposito, 2022):

- Push-off met de enkel in plantairflexie (naar beneden wijzen), met krachtige excentrische contractie.
- Een geforceerde dorsiflexie (naar boven wijzen) van de plantair gebogen voet.
- Een geforceerde onverwachte krachtige dorsiflexie voet/enkel.
(Arner en Lindholm, 1959).

Bij het lopen is de kracht op de achillespees negen tot tien keer het lichaamsgewicht (Komi et al., 1992). Bij het springen zijn er wel tot twee keer meer biomechanische krachten die druk zetten op de achilles dan bij het lopen (Muraki et al., 2008). Aangezien springen een cruciaal onderdeel is van het basketbal en de atleten bij de grootste en zwaarste behoren, is het geen verrassing dat achillesscheuren het vaakst voorkomen in deze sport. 48% van de sport gerelateerde scheuren komen voor in het basketbal, goed voor 32% van alle achillesscheuren (Raikin et al 2013).

Spelers hernemen hun activiteiten na een achillesblessure vaker dan vroeger, maar het blijft moeilijk om te presteren op niveau. 36.8 % keerde niet terug of begon aan minder dan tien wedstrijden, terwijl 21% hun carrière stopzette (Lemme et al., 2019).

Voor wie terugkeert, gemiddeld na tien à elf maanden bij een chirurgische ingreep, gaat in de eerstvolgende seizoenen de **Player Efficiency Rating (PER)** stevig naar beneden (Amin et al. 2013).

Ook bij de achillespees is er tendinitis. Het wordt aangeraden om in de eerste drie tot zes maanden geen chirurgische ingreep te doen. De revalidatie is gelijkaardig aan deze van een kniepeesontsteking. Als er daarna geen beterschap is, wordt meestal gekozen voor een operatie (Maffulli et al. 2017).

1.3.3 Het been

Spierblessures zijn in het basketbal veel voorkomend, meer nog dan enkelverstuikingen. Het overgrote deel (90%) van deze spierblessures komen voor aan de onderste ledematen (Rodas et al. 2019).

Er zijn verschillende soorten spierblessures aan het been (*Bovenbeen kneuzing of verrekking? Informatie en oplossingen!*, z.d.):

- Een **kneuzing** is het gevolg van een directe impact of klap op de spieren en veroorzaakt een bloeding en zwelling.
- Een **verrekking** treedt op wanneer spiervezels worden uitgerekt of gescheurd, meestal als gevolg van snel versnellen of vertragen, plotseling stoppen of overmatig rekken. Ze worden ingedeeld op basis van ernst:
 - Graad I: Verrekking met minimale schade.
 - Graad II: Gedeeltelijke scheuring van spiervezels.
 - Graad III: Ernstige verrekking met volledige scheuring van spiervezels.

a. Een kneuzing aan de **hamstrings** gebeurt in het basketbal door een onbewuste kniestoot aan de achterkant van het been. 18.5% van alle spierblessures zou voorkomen aan de hamstrings (Rodas et al. 2019).

b. 20 % van alle spierblessures zou aan de **quadriceps** voorkomen, maar de spelers missen wel minder tijd dan met andere spierblessures, met (maar) 8.9% van alle tijd gemist door spierblessures (Rodas et al., 2019).

c. Blessures aan de **adductoren** zorgen voor ongeveer 14.2% van de totale gemiste tijd door spierblessures in het professionele basketbal (Rodas et al., 2019).

d. Blessures aan de **kuit** maken de meest voorkomende vorm van spierblessures uit in het basketbal. 21.7% van alle spierblessures komt voor aan de gastrocnemius-soleus. Ze leiden wel tot minder gemiste wedstrijden dan de minder frequente hamstringblessures (26.7% en 28.5% respectievelijk) (Rodas et al., 2019).

e. Blessures aan de **heup** blijken verantwoordelijk voor 14,6% van alle blessures en 4,3% van de gemiste wedstrijden in de NBA, voornamelijk in de vorm van spierverrekkingen en kneuzingen. Het overgrote deel van deze blessures zijn aandoeningen rond de gewrichten, alhoewel er ook op het niveau van de heupaders een probleem kan optreden. Heupblessures vereisen zelden een operatie: ongeveer 0.8% van de gevallen in de NBA leidde tot een chirurgische ingreep, over een periode van 24 jaar heen (Jackson et al., 2013).

1.3.4 De arm

Alhoewel blessures aan de lagere lichaamsdelen frequenter voorkomen, m.n. 86-90% van alle gevallen, eisen ook blessures aan het bovenlichaam hun tol in het basketbal. De arm blijft niet gespaard, wat niet onlogisch is in een sport waar de focus ligt op perfecte bewegingen van de schouders, ellebogen en polsen om de bal in het net te krijgen (Dick et al., 2007).

- a. De **schouder** is het meest mobiele lichaamsdeel in het menselijk lichaam, met een zeer wijde bewegingsreikthe. De schouder geraakt in de NBA niet al te vaak gebleeserd, met maar 3.4% van alle blessures (Deitch et al., 2006). In 60% van de gevallen kunnen spelers terug keren binnen de week. (Bonza et al., 2009). De voornaamste schouderblessures zijn verrekkingen, gevolgd door kneuzingen, breuken of de schouder die uit de kom schiet (Rechel et al., 2008). De activiteiten die het meest schouderblessures veroorzaken tijdens het spelen zijn *rebounden* (25,1%), verdedigen (14,8%), algemeen spel (16,9%), balbehandeling of dribbelen (8,9%) en schieten (8,5%). Ook zouden *guards* het vaakst slachtoffer worden van schouderblessures (Borowski et al., 2008).

Het **schouderblad** is het been dat het vaakst breekt in het basketbal, door er direct op neer te komen, of door neer te komen op de uitgestrekte hand (Owens & Itamura, 2001).

- b. Verder naar beneden kunnen ook **de armspieren** zoals de **biceps** en **triceps** gebleeserd geraken, waar dezelfde type verrekkingen gelden als voor de andere spieren.

- c. Het **ellebooggewricht**

De elleboog is na de schouder het gewricht dat het vaakst uit de kom schiet, en 45% van de gevallen gebeuren tijdens het sporten (Stoneback et al., 2012). In 90 % van de gevallen geraakt de elleboog uit de kom door het vallen op een uitgestrekte hand met een volledig uitgestrekte elleboog (Cho CH et al. 2018).

- d. De **pols** is een complex gewricht dat de onderarm met de hand verbindt.

Polsblessures komen ongeveer 4,5 % van de tijd voor, met verrekkingen, breuken en kneuzingen als voornaamste blessures. Met 69 % van alle acute breuken in de pols is de scafoïde het carpaal bot dat het vaakst gebleeserd geraakt. Het mechanisme is vaak hetzelfde als bij een elleboogontwrichting, met een val op een uitgestrekte hand. Met 11 % van alle scaphoïde-breuken is basketbal de gevaarlijkste sport voor het botje (Drakos et al., 2010).

- e. De **hand** is één van de meest complexe structuren in het menselijk lichaam, met unieke bewegingsmogelijkheden die van cruciaal belang zijn voor het alledaagse functioneren. In het basketbal heeft de hand misschien wel de belangrijkste functie. De structuur van de hand wordt opgedeeld in drie delen: de carpalen - die beginnen aan de pols, de metacarpalen en de vingerkootjes (Fonken, 2022).

1.3.5 Het torso

In het professionele basketbal zijn de romp en de ruggenwervel onderhevig aan blessures. Zowel vooraan (abdomen, thorax, pelvis) als achteraan (rug) geraken spelers vaak gebleeserd

aan hun torso: 11.5 % van alle blessures wordt genoteerd aan dit lichaamsdeel, en staat daarmee op plaats vier van geblesseerde lichaamsdelen (Andreoli et al., 2018).

De romp verwijst naar het centrale deel van het menselijk lichaam, exclusief het hoofd, de nek en de ledematen.

- a. De **romp** is anatomisch verdeeld in drie hoofdcomponenten:
 - de thorax of borstkas
 - het abdomen of de buik
 - de pelvis of het bekken(Wikipedia-bijdragers, 2022).

De meeste blessures in de NBA aan het abdomen gebeuren aan de buikspieren, wat blijkt uit de dataset van hoofdstuk 3, die zich in de buikwand bevinden en die de organen beschermen.

- b. Doorheen heel dit torso loopt de **wervelkolom**, een sterke maar flexibele structuur die langs de middellijn van de rug loopt. Zij dient als centrale steun voor het lichaam, biedt bescherming aan het ruggenmerg, ondersteunt de nek en het hoofd en is essentieel voor verschillende bewegingen (Drasadmin, z.d.).

Volgens het onderzoek van Drakos over 17 jaar heen geraken de vijf wervels in de onderrug het vaakst geblesseerd in de NBA, met 10.2 % van alle blessures die in dit lichaamsdeel genoteerd wordt. De meest voorkomende vorm is de lumbale verrekking die de belangrijkste oorzaak uitmaakt van lage rugpijn. Een verrekking kan een gevolg zijn van overbelasting of overrekking van een spier, ligament of spierpees als gevolg van herhaalde bewegingen (overbelasting), verkeerd gebruik of trauma aan de lage rug. Blessures aan de onderrug zouden zorgen voor bijna evenveel gemiste wedstrijden als enkelblessures (Drakos et al., 2010).

De rug is ook onderhevig aan stressbreuken. 8.3% van alle stressbreuken bij mannelijke basketbalspelers in het universitair circuit komen voor aan de onderrug en de pelvis. Vaak komen deze blessures door slechte conditie of overbelasting (Rizzone et al., 2014).

1.3.6 Hoofd en nek

- a. De meest voorkomende blessures in het **aangezicht** zijn neusbreuken, oogkasbreuken, rijtwonden (vooral bij de wenkbrauw, ooglid, neus, oor of jukbeen) en gebroken tanden als gevolg van een ongeluk: een hoofd-tegen-hoofd contact of een elleboog in het aangezicht (Salehi et al., 2020).
- b. Er is een hele waaier aan **nekblessures** maar omdat ze niet genoeg worden gerapporteerd is er weinig informatie over de frequentie ervan in het professioneel basketbal. Vaak spreken we over een simpele spierverrekking van één van de spieren in of rond de nek. Deze spelen een cruciale rol bij het ondersteunen van het hoofd en het bewegen van de nek en het hoofd naar voren of naar achteren of naar de zijkanten (Basketball Sports Medicine and Science, 2020).

- c. Zeven cerviale wervels van de **wervelkolom** – genoemd C1 tot C7 - maken deel uit van de nek, en deze zijn enorm belangrijk in het functioneren van het menselijk lichaam. Blessures hier zijn veel erger dan een simpele spierverrekking, meer nog, ze zijn levensgevaarlijk. Gelukkig komen ze niet vaak voor in het basketbal (*Basketball spine and neck injuries*, 2019).
- d. Ten slotte zijn er nog **hersenschuddingen**. Deze zouden in de NBA ongeveer 15 keer per seizoen voorkomen. Bij hoofdblessures moeten de scheidsrechters het spel meteen stopzetten, en wordt de speler onderzocht door het medisch personeel. Als de diagnose hersenschudding luidt, moet de speler het **NBA Concussion Protocol** of **Return-to-play Protocol** in. Dit is een stapsgewijs programma, waarbij de speler geen symptomen mag vertonen alvorens naar de volgende stap te gaan. Wanneer heel het programma is afgelopen, mag de speler terug het veld op (*Final 2023 NBA Collective Bargaining Agreement*, 2023 juni).

1.4 Conclusie

Het eerste hoofdstuk verschaft kennis en context bij de hoofdvraag, om een duidelijk beeld te hebben op de verdere literatuurstudie in hoofdstuk 2, waar wordt ingegaan op de impact van posities op blessures, en het data-onderzoek in hoofdstuk 3. De NBA werd uitgelegd, de posities werden toegelicht en de meest voorkomende blessures werden even geschetst.

2 Impact van de spelersposities op blessures

Afbakening van het onderzoek

In dit tweede hoofdstuk wordt ingegaan op de correlatie tussen spelersposities in de NBA en het optreden van blessures. Hoe hebben de drie karakteristieken die worden gekoppeld aan de posities in hoofdstuk 1 - het gewicht of de massa van de atleten, hun lengte en de speelstijl - een mogelijke impact op blessures? Voor de haalbaarheid wordt ervan uitgegaan dat van de posities PG -> SG -> SF -> PF -> C de lengte en het gewicht telkens stijgen naargelang de gemiddelden per positie die vermeld zijn in hoofdstuk 1. De variaties per speler binnen elke positie bekijken is nagenoeg onmogelijk. Het is ook moeilijk en grotendeels subjectief om een specifieke speelstijl toe te schrijven aan spelers. Toch zijn er voor bepaalde posities enkele basisprincipes en trends. Deze worden onderzocht.

Naast zijn positie op het veld spelen andere variabelen een rol bij het vormen van de blessuregevoeligheid van de atleet. Voor een goed begrip van de blessuredynamiek worden deze factoren, die bij het data-onderzoek in hoofdstuk 3 een rol spelen naast de posities, kort besproken. Binnen het kader van dit onderzoek kunnen zij echter niet onderzocht worden per individuele speler. We beperken ons wat de individuele speler betreft tot zijn positie.

2.1 Impact van massa en gewicht op blessures

De eerste en voornaamste reden waarom posities een impact kunnen hebben op blessures is het gewicht van de atleten. Basketbalspelers behoren in het algemeen tot de zwaarste atleten ter wereld. Daarbij varieert hun gewicht per positie, zoals gezien in hoofdstuk 1, 1.2. Het gewicht zorgt voor grote krachten op hun gewrichten, spieren en ligamenten. Hun atletisch vermogen zorgt er verder voor dat ze intrinsiek kracht kunnen genereren, waardoor er nog meer krachten inwerken op het lichaam.

Voor een volledige fysische duiding van de krachten die inspelen verwijzen we naar Bijlage II. Samengevat kunnen we zeggen:

- Volgens de tweede wet van Newton is het gewicht of kracht op een lichaam (F) gelijk aan de massa van het lichaam (m) vermenigvuldigd met de acceleratie (a).
- Met een valversnelling die overal op aarde bijna gelijk is aan $9,811 \text{ m/s}^2$, krijgen we een variërende zwaartekracht (of variërend gewicht) op verschillende lichamen met verschillende massa's. Er werken dus sterkere krachten in op zwaardere atleten.
- Wanneer een lichaam in beweging is, en dus een acceleratie kent, werken er nog veel andere krachten in op het lichaam. Om een hogere acceleratie te bereiken, en dus hoger te springen of sneller te lopen, is er meer kracht nodig. Ook betekent dit dat zwaardere mensen meer kracht moeten uitoefenen voor dezelfde acceleratie.
- Bij sportieve activiteiten zoals het lopen en springen oefent de grond ook een kracht uit op het lichaam die even groot is als de oorspronkelijke kracht, die afhangt van de massa van het lichaam. Hoe zwaarder de atleet, hoe groter de reactiekracht van de grond.
- Bij een sprong zijn er twee soorten energie, potentiële en kinetische energie, die beide afhankelijk zijn van de massa van het lichaam. Hoe groter de massa, hoe meer energie. Hoe zwaarder de atleet, hoe meer potentiële en kinetische energie hij kan ontwikkelen.

- Via het principe van arbeid kan men de potentiële en kinetische energie gebruiken om de kracht op het lichaam te meten bij de landing. Hoe zwaarder de atleet, hoe meer energie hij kan ontwikkelen, wat kan leiden tot meer arbeid en dus grotere krachten die inwerken op het lichaam.
- De lengte van een speler speelt een minieme rol en zorgt voor een verwaarloosbare kleinere kracht op het lichaam, omdat de afstand tussen het centrum van de aarde en het zwaartepunt van het lichaam langer is. Grotere spelers voelen iets minder zwaartekracht op hun lichaam maar hebben een hoger zwaartepunt en dus minder balans.

Om verder te begrijpen wat er allemaal speelt bij een sprong, dienen we het concept van **kinetische en potentiële energie** te begrijpen. Springen is een essentieel onderdeel van de sport: *jumpshots, rebounds, blocks, contests, layups, dunks...* Professionele basketbalspelers gaan ongeveer 70 keer per wedstrijd de lucht in (McClay et al., 1994). Het is geen toeval dat één van de statistieken die het vaakst besproken tijdens de *NBA Draft Combine* de *vertical jump* is, om te meten hoeveel een speler in de lucht geraakt bij een verticale sprong. Verschillende onderzoeken vonden een correlatie tussen goede springers en blessures, omdat ze meer krachten kunnen genereren bij een sprong (Ortega, 2010 ; Ferreti et al, 1992; Lian et al., 1996 ; Richards et al., 1996).

Een wiskundig exacte kracht geven is bijna onmogelijk, maar de verplaatsing geldt voor alle spelers en is een constante op het NBA-parket. Het is de arbeid die het meest doorweegt, en deze wordt grotendeels bepaald door de massa van het lichaam. Hieronder een figuur van welke krachten (uitgedrukt in x maal het lichaamsgewicht) en welke gewrichten spelen tijdens verschillende activiteiten (Basketball Sports Medicine and Science, 2020):

TABEL 2 - KRACHTEN PER ACTIVITEIT EN GEWRICHT (BASKETBALL SPORTS MEDICINE AND SCIENCE, 2020)

Activity	Joint	Forces
Walking	Tibiofemoral	3.4× body weight
Going upstairs	Tibiofemoral	4.3× body weight
Walking downhill	Tibiofemoral	8.5× body weight
Jumping	Patellofemoral	4.6× body weight
Jumping	Tibiofemoral	9.0× body weight
Jumping	Hip	8.4× body weight
Jumping	Tibiotalar	10× body weight

Volgens het onderzoek van Ortega et al. zijn de reactiekrachten van de grond negen tot tien keer zo groot als het lichaamsgewicht bij het landen van een sprong, terwijl dit bij het lopen twee tot drie keer zo groot is (2010). Het kraakbeen in de patella kan tot twintig keer grotere krachten ondervinden dan het lichaamsgewicht (Sullivan et al., 2014). Meerdere onderzoeken suggereren om de landingstechniek aan te passen en meer tijd te nemen voor de landing(en), waardoor minder impactskrachten zouden werken op het lichaam. Zo zou het risico op blessure verkleinen. Hierbij moet wel een kanttekening geplaatst worden, want de tijd van een landing verlengen kan contraproductief zijn in het basketbal, waar de spelers meteen na de landing vaak reactief moeten zijn. De landingstijd verlengen zou de snelheid en reactiviteit van deze spelers aantasten. (Ortega, 2010)

Breuken komen aan de onderste lichaamsdelen vaak voor in het basketbal door het gewicht van de spelers, hun lengte en de krachten die op het lichaam spelen bij de landing van een sprong (Rogers, M., & Fairbanks, S., 2020). Volgens het 17-jarig onderzoek van Drakos et al. was er geen correlatie tussen blessurefrequentie en demografische factoren zoals leeftijd, gewicht of lengte, maar dit onderzoek is al 13 jaar oud (2010). Bovendien werden de atleten enkel gemeten en gewogen tijdens de **NBA Draft Combine**, waar velen van de spelers tussen de 17 en 22 jaar zijn en nog niet noodzakelijk gestopt zijn met groeien. In 2019 beval de NBA aan de 30 teams om voor elk seizoen hun spelers te meten en te wegen (*NBA to start measuring exact height of players*, 2019). Deze afmetingen worden sindsdien gepubliceerd, wat het onderzoek van Drakos nauwkeuriger zou gemaakt hebben.

Bovendien onderzochten Drakos et al. alle blessures samen, zonder de individuele lichaamsdelen te analyseren en hoe deze konden beïnvloed worden door de demografische verschillen (2010).

McKay et al. onderzochten de kansen op enkelblessures, en kwamen zoals Drakos et al. tot de conclusie dat demografische verschillen - waaronder leeftijd, gewicht en lengte - geen impact hebben op de blessuregevoeligheid (2001).

2.2 Impact van lengte op blessures

Het tweede criterium dat bepalend is voor de spelersposities is de lengte van de atleten. De laatste jaren is het belang van de lichaamslengte gedaald, met de opkomst van de **small-ball lineups** en **positionless basketball**. Hierdoor zien we vaker “kleine” *centers* en “grote” *guards*, wat niet betekent dat de traditionele waarden compleet verdwenen zijn. De gemiddelde lengte blijft over het algemeen rond dezelfde cijfers schommelen.

De lengte van een speler zorgt vaak, maar niet altijd, voor langere structuren in het lichaam: langere beenderen, spieren, ligamenten... Bij sommige lichaamsdelen betekent dit een zwakte, en aanleiding tot meer blessures. 65% van alle stressbreuken zijn voetbreuken aan de onderste uiteinden, met 18% daarvan aan de vijfde metatarsaal (Khan et al. 2018). Hoe langer deze metatarsaal is, hoe meer plaatsen er zijn waar hij kan buigen. In een onderzoek van 220 spelers werden 14 breuken vastgesteld aan de vijfde metatarsaal, en dit bij *centers*. Omdat *centers* gemiddeld de grootste spelers zijn, is het redelijk om te stellen dat zij ook de grootste voeten hebben (Lopezosa-Reca et al., 2020).

Het onderzoek van Lewis stelde dat verschillende factoren, zoals rust, *load*, leeftijd, NBA-ervaring en lengte allemaal een rol spelen in de kans op blessure. Bij een consistente *load*, d.w.z. wanneer een speler niet extra veel shots en *rebounds* neemt of niet te veel minuten speelt tegenover zijn gemiddelde, vond het onderzoek dat er 10.59 % meer kans is op blessure bij een vermindering van zes centimeter in lengte bij twee gelijkaardige spelers met ongeveer dezelfde *load* (2018). Spelers met een lengte onder het gemiddelde hadden meer kans op blessure. Het onderzoek verzamelde wel enkel data van spelers tussen 191.8 en 209.6 cm.

In een artikel van FiveThirtyEight in 2014 werden alle *lottery picks* sinds 2000 onder de loep genomen, dit zijn 14 nieuwe spelers per jaar (de eerste jaren waren dit er 13) (Stotts, 2014). Het is dan ook geen groot onderzoek maar wel interessant met niet verwaasloerbare bevindingen:

Van de 192 spelers waren er 97 groter dan 6'9"/205,75 cm en 95 kleiner. De 97 grote spelers mistten 17.9% van hun potentiële NBA wedstrijden, terwijl de kleinere spelers maar 13.5% van hun wedstrijden

afwezig waren. Wanneer een speler 7'0"/213 cm of groter was, ging dit cijfer naar 23.5 % van alle wedstrijden (Stotts, 2014).

Een onderzoek van Schubert et al. bekeek verschillende studies, waaruit een duidelijke conclusie werd getrokken dat de frequentie van de stappen tijdens het lopen gerelateerd is aan verschillende factoren, zoals de krachten die spelen op de gewrichten en de schokabsorptie. Ze vonden dat de frequentie verhogen, en dus kleinere passen zetten, de reactiekrachten van de grond significant vermindert op de heup, knieën en enkels. Alhoewel dit onderzoek voor lopers was en niet voor basketbalspelers, is het zeker niet misplaatst om dit te vernoemen in dit onderzoek. Het onderzoek stelde wel dat lengte niet noodzakelijk zorgde voor langere stappen en dus een lagere frequentie, maar sloot het ook niet uit (2013).

Starkey bevestigt de correlatie tussen de lengte van de speler en de blessure frequentie. Hij berekent in zijn overzicht dat tien jaren behelst dat spelers boven de 205 centimeter bijna 10 blessures per 10.000 gespeelde minuten behalen, terwijl dit bij de kleinere spelers tussen acht en negen blessures lag per 10.000 minuten (2000).

2.3 Impact van speelstijl op blessures

In de NBA zijn er heel veel verschillende speelstijlen. Men vindt geen twee atleten die op exact dezelfde manier spelen. Spelers zijn mensen, elk met een verschillende lichaamsbouw, manier van denken, andere talenten... Toch zijn er duidelijke basisprincipes die terugkeren bij de verschillende posities, en die deze ook grotendeels karakteriseren.

Centers en *power forwards* zijn gemiddeld de spelers die het meest *rebounds* pakken (*Basketball-Reference.com*, z.d.). Dit is belangrijk: 18-29% van alle blessures zou voorkomen tijdens het *rebounden* (Clifton et al., 2018 ; Borowski et al., 2008), wat van *rebounden* de "gevaarlijkste" activiteit maakt in het basketbal. Het onderzoek van Krosshaug et al. vond dat *rebounden* de voornaamste activiteit is die leidt tot een scheur van de voorste kruisbanden in het basketbal, en dat dit vaker aanvallend gebeurt dan verdedigend (2007). Bij de enkel is bijna 35% van alle blessures te wijten aan de *rebounds*, alhoewel hetzelfde onderzoek stelt dat *guards* vaker geblesseerd geraken aan de enkels dan *centers* (Tummala et al, 2018). Verder zouden spelers 8.2% meer kans hebben op blessures als ze drie *rebounds* meer dan hun gemiddelde pakten (Lewis, 2018).

Het feit dat *rebounden* bij vele blessures de voornaamste oorzaak is, betekent niet dat de grote jongens altijd het vaakst geblesseerd geraken. Borowski et al. stelden dat bij schouderblessures de voornaamste reden *rebounden* is, maar tegelijkertijd waren de *guards* het vaakst geblesseerd aan de schouder (2008) Een schouderblessure gebeurt immers vaak door direct contact tussen twee spelers, en niet contactloos (Meeuwisse et al., 2003). Als zwaardere jongens in een armduel komen met lichtere jongens, leidt dit logischerwijze tot meer blessures voor de lichtere spelers door de pure kracht waarmee de *big men* kunnen trekken aan een schouder (Latin et al., 1994).

Centers springen vaker dan *guards* en *forwards* (Abdelkrim et al., 2007), waarschijnlijk te wijten aan het aantal *rebounds* die ze moeten nemen en het aantal shots dat ze proberen te verdedigen (*Basketball Sports Medicine and Science*, 2020).). Eerder werd besproken hoe de massa van de spelers

zich vertaalt in krachten op het lichaam bij een sprong. Nu blijken de zwaarste spelers ook het vaakst te springen. Sterkere krachten die vaker op het lichaam inwerken zijn geen ideale omstandigheid voor blessurepreventie. Een Belgisch onderzoek van Cumps et al. vond een groot verschil in de kans op binnenste kniepijn tussen *forwards* en *centers*. De meest voorkomende vorm van deze kniepijn is patellapeestendinose, ook wel *jumper's knee* genoemd. Het onderzoek stelde dat *centers* een grotere kans hebben op binnenste kniepijn (2007) maar een reden werd daarvoor niet aangehaald. Aangezien *centers* meer en krachtiger springen (Ponce-Gonzalez et al, 2015), zou dit een verklaring kunnen zijn.

Rebounden en springen zijn niet de enige risicofactoren in termen van speelstijl. Ook lopen en afstand afleggen - en de snelheid die ermee gepaard gaat - zijn belangrijk, en dit zijn de voornaamste activiteiten van de atleten tijdens een wedstrijd. Het onderzoek van Hulka et al. vond significante verschillen in de afgelegde afstand tussen *guards*, *forwards* en *centers*. *Guards* liepen meer dan *forwards*, en die liepen meer dan *centers* (2013). Lewis zag een positieve correlatie tussen de gehele last tijdens een wedstrijd, waaronder de gelopen afstand, en blessures (2018). Meer gelopen afstand leidt vaker tot impact met de grond, wat ook volgens Ortega de kans op blessure doet stijgen (2010).

Een onderzoek van Patel et al. over 10 NBA seizoenen stelt dat de helft van de blessures aan de adductoren voorkomt bij *guards*, terwijl *forwards* en *centers* elk een kwart van die blessures ondervonden (2020). De *cuts* en snelle draaiingen zouden hiervoor de voornaamste oorzaak zijn, en die snelle bewegingen zijn kenmerkend voor de kleinere spelers op het veld. Verschillende onderzoeken vonden dat *guards* sneller waren dan *centers* in het sprinten (Köklu et al, 2011 ; Boone en Bourgois, 2013).

Ten slotte komen we bij twee 'stijlen' die kenmerkend zijn voor de *guards*: het shotten en het dribbelen. *Guards* zijn gemiddeld de spelers die de meeste *jumpshots* nemen in een wedstrijd en dribbelen ook het vaakst met de bal (*Basketball-Reference.com*, z.d.). Dit geldt traditioneel wat minder voor de *forwards* en heel wat minder voor de *centers*. *Guards* dribbelen ongeveer zestig maal per wedstrijd, *forwards* en *centers* slechts twintig maal (Scanlan et al. 2011). Deze acties zijn wel minder 'gevaarlijk' als het op blessures aankomt. Bij de meeste lichaamsdelen (knie, enkel, schouder...) zorgen shotten en dribbelen voor ongeveer 10% van alle blessures elk, en in het algemeen zorgen ze ook samen voor minder dan 20% van alle blessures (Borowski et al. 2008).

2.4 Impact van andere factoren op blessures

Naast de posities spelen ook andere factoren, die uitgebreid bestudeerd zijn, een rol in de blessuregevoeligheid van een speler, mogelijk zelfs een grotere of belangrijkere rol. Deze factoren verschillen vaak totaal per individu en kunnen dus niet weerhouden worden binnen het beperkte kader van dit onderzoek dat meer dan 400 spelers omvat (*Basketball-Reference.com*, z.d.). Toch is het belangrijk om deze bij wijze van volledigheid kort te vermelden

2.4.1 Impact van leeftijd en NBA-ervaring op blessures

De eerste variable die al zeer vaak onderzocht is, zowel in het basketbal als daarbuiten, en voor verschillende lichaamsdelen, is de leeftijd van de atleet. In het eerder vermelde onderzoek van Drakos et al. werd geen correlatie gevonden tussen demografische verschillen (zoals leeftijd) van de speler en

het optreden van blessures. Eerder werd besproken hoe dit onderzoek niet helemaal accuraat was qua lengte en gewicht, maar op het vlak van leeftijd was dit wel correct. Het feit dat het alle blessures samen groepeerde speelt een belangrijke rol in de context van leeftijd (2010). Onderzoeken van Deitch (globaal) en van McKay (enkel) vonden evenmin een correlatie tussen de leeftijd van een speler en de ernst van een blessure (Deitch et al., 2006; McKay, 2001).

Anderzijds stelt Starkey vast dat vanaf 23 jaar blessures door ontstekingen significant stijgen, terwijl spelers jonger dan 23 jaar meer blessures oplopen dan de spelers die ouder zijn dan 23 (2000). Kniepeesontsteking is de blessure die het grootste aantal gemiste speelminuten veroorzaakt, en die komt duidelijk meer voor bij oudere spelers, en ook bij spelers die meer ervaring hebben (in aantal jaren) in de NBA (Starkey, 2000). Zo stijgt de kans op blessure met 3% voor elk jaar ervaring in de NBA (Lewis, 2018).

In een onderzoek van Lai et al. kwam men tot de bevinding dat 50% van alle voorste kruisbandscheuren voorkomen bij atleten tussen de 15 en 25 jaar (2017). Alhoewel dit onderzoek niet enkel professionele atleten onderzocht en verder ging dan basketbal, kan afgeleid worden dat een jongere leeftijd leidt tot een hogere kans op blessures. Zo concludeerde ook het onderzoek van Busfield et al. dat de gemiddelde leeftijd van de 27 spelers die een ACL-reconstructie ondergingen rond de 26 jaar lag, met de meeste blessures tussen de 23 en 29 jaar (2009).

2.4.2 Impact van levensstijl en fysieke voorbereiding

De levensstijl van een professionele atleet, van wat hij eet en drinkt tot de hoeveelheid slaap en rust die hij neemt gaat hand in hand met de fysieke voorbereiding : het trainingsritme en de intensiteit, het opwarmen en stretchen van de spieren of de verzorging hiervan. Deze factoren vallen weerom buiten de schaal van dit onderzoek, maar kunnen wel een invloed hebben op blessures.

- a. **Slaap en rust** zijn zeer belangrijk voor atleten, en spelen een cruciale rol in hun gezondheid en prestatie. In de NBA kan de slaap vaak verstoord worden, als teams laat in de avond of vroeg in de ochtend moeten reizen naar hun volgende bestemming, en dit in een competitie waar de wedstrijden zich snel opvolgen (Basketball Sports Medicine and Science, 2020). Verschillende studies toonden aan dat slaapgebrek kan leiden tot slechtere cardiopulmonaire of cognitieve prestaties (Léger et al, 2005; Taheri & Arabameri, 2012; Mougin et al. 1991). Slechte slaappatronen zouden de hartslag doen stijgen (Matthew & Delextrat, 2009) en de kans op stressbreuken vergroten (Boden et al. 2001).
- b. De zware basketbalatleten die veel calorïen moeten opnemen halen hun energie uit de nutriënten die ze opnemen uit **voeding** en **drank**. Het komt erop aan genoeg én gezond te eten. Het dieet van een atleet wordt bepaald door het aantal koolhydraten, vetten en proteïnen dat de atleet nodig heeft. Deze macronutriënten zijn enorm belangrijk voor de spieren want een laag gehalte aan deze nutriënten kan leiden tot zwakkere spieren en meer blessures (Rodriguez et al., 2009 ; Thomas et al. 2016).
- c. **Stretchen** is volgens sommige onderzoeken uiterst belangrijk om blessures te vermijden, terwijl anderen hier geen verband vaststellen. Volgens McKay zouden spelers die niet (adequaat) stretchen tot wel 2.6 keer meer blessuregevoelig zijn aan de enkel dan spelers die dit wel doen (2001), alhoewel er meer studies zijn die geen correlatie toonden tussen enkelblessures en het

stretchen (Behm et al., 2016). Deze zelfde studie vond wel dat stretchen de kans op acute spierblessures voor meer dan 50% verlaagt, wat Dadebo et al. bevestigen wat de hamstringblessures betreft (2004). Pope et al. vonden dan weer dat er geen correlatie aan te duiden is tussen het stretchen/opwarmen van de spieren en blessures voor een fysieke inspanning (2000).

- d. **Fysiotherapie** speelt een belangrijke rol bij het weer op de been geraken na een blessure en is cruciaal in de revalidatieperiode. Elk NBA-team heeft zijn eigen fysiotherapeut en massagetherapeut in de medische staf, maar ook preventief heeft fysiotherapie zijn nut (Laver et al., 2020). Zowel massages als hydrotherapie dragen bij tot het recupereren na een fysieke inspanning en ze zouden ook de kans op blessure verlagen (Delextrat et al., 2013).

2.4.3 Impact van speellast en blessuregeschiedenis

De hoeveelheid minuten die een NBA-speler speelt en de relatie daarvan met blessures is vaak onderzocht in de NBA, en dit wordt vaak *load* of last genoemd. Er zijn onderzoeken naar de correlatie tussen blessures en het totale aantal minuten op een seizoen of de minuten gespeeld in een enkele wedstrijd (waarbij men bekijkt of er meer kans is op een blessure als een speler meer minuten speelt dan zijn gemiddelde). Ook hebben vele onderzoeken gekeken naar de impact van de blessuregeschiedenis van een speler, zowel algemeen als per lichaamsdeel, om te zien of voorafgaande blessures het lichaam meer blootstellen voor verdere letsels.

Het onderzoek van Okoroha et al. concludeerde dat NBA-spelers niet meer minuten hebben gespeeld in de wedstrijd waarin ze hun voorste kruisband scheurden dan hun gemiddelde dat seizoen of van hun NBA-carrière. Hiermee stelden ze dus dat de minuten in één enkele wedstrijd geen impact hebben op een gescheurde ACL. Alhoewel het statistisch niet significant was, vond het onderzoek dat de meeste voorste kruisbandscheuren voorkomen in het eerste kwart van de wedstrijd, wat reeds bevestigd was door Harris (Okoroha et al. 2017; Harris et al., 2013).

Eerder werd vermeld dat een atleet die zijn ACL heeft gescheurd, een 15 keer zo groot risico heeft op een tweede ACL-letsel tijdens de eerste 12 maanden na een ACL-reconstructie dan een speler die geen gescheurde voorste kruisbanden opliep. Vanaf het vijfde jaar is het risico op ACL-blessure aan de tegenovergestelde knie twee keer dat van de geherstructureerde knie, respectievelijk in 11.8% en 5.8% van de gevallen. Dit duidt op een duidelijke relatie tussen voorafgaande blessure aan de voorste kruisbanden en kans op een volgend letsel (Wright et al., 2011).

Bij de enkel werd gevonden dat een voorafgaande enkelblessure zou leiden tot een vijfmaal grotere kans op een nieuw letsel, wat van de blessuregeschiedenis de belangrijkste factor maakt in het kader van enkelblessures. Hetzelfde onderzoek vond ook dat het aantal wedstrijden en/of trainingen per week geen impact had op de blessuregevoeligheid van het enkelgewricht, en zag geen relatie tussen het kwart van de wedstrijd dat de speler gewond geraakte en de opgelopen enkelblessures (Mc Kay et al, 2001).

Het onderzoek van Lewis legde een verband tussen het totaal aantal speelminuten en de kans op blessure : de kans op blessure steeg met bijna 3% voor elke 96 gespeelde minuten. Dezelfde studie

wees ook op het voordeel van rustdagen, met een daling tot wel 16% in de blessurekans voor elke dag rust die de speler krijgt (2018).

De vernoemde factoren zijn vaker onderzocht en zijn belangrijk in het basketbal, waardoor het relevant was om deze even te bespreken. Hierbuiten zijn er nog talloze factoren die afgetoetst werden voor hun impact op blessures. Ze allemaal oplijsten is echter irrelevant voor dit onderzoek.

2.4.4 Conclusie hoofdstuk 2

In dit tweede hoofdstuk werd dieper ingegaan op de relatie tussen posities en blessures, en hoe de verschillende karakteristieken van de posities kunnen leiden tot blessures. Dit werd gedaan voor het gewicht, de lengte en speelstijl van de posities. Ook werd uitleg gegeven over enkele andere factoren die blessures kunnen beïnvloeden, maar dit deel was bondiger omdat dit buiten de schaal van het onderzoek valt. Toch was het belangrijk om deze factoren te bespreken, om zeker niet te stellen dat de positie van de speler de enige factor is die een rol speelt.

3 Data-onderzoek

In dit hoofdstuk worden twee datasets nauwkeurig onderzocht. De eerste dataset bevat meer dan 400 spelers die in het volledige seizoen 2022-2023 actief waren in de NBA. De tweede dataset bevat meer dan 200 spelers die minstens actief waren van het begin van het seizoen 2017-2018 tot het einde van het seizoen 2022-2023. De spelers werden op basis van enkele criteria geselecteerd uit de gegevens van **Basketball-Reference** voor wat de gemiste wedstrijden betreft en van **FOX Sports** voor wat de respectievelijke blessures zijn (Basketball-Reference, z.d.; FOX Sports, z.d.). Er zijn opvallende verschillen tussen deze twee datasets, en de combinatie van beide geeft twee verschillende invalshoeken op dezelfde problematiek die we in dit dossier behandelen.

3.1 Onderzoek seizoen 2022-2023

3.1.1 Methodologie

Met deze eerste dataset wordt enkel één (regulier) seizoen bekeken. De dataset bevat 403 spelers die het voorbije seizoen een standaard NBA-contract hadden. Voor de haalbaarheid worden spelers die geen volledig seizoen onder contract waren bij een NBA-team weggelaten. Zo ook spelers die veel van hun tijd in de *G-League* hebben gespenseerd en dus niet beschikbaar waren voor reguliere NBA-wedstrijden. De 403 spelers die werden onderzocht, werden op deze manier ingedeeld op basis van positie:

TABEL 3 – VERDELING VAN DE POPULATIE (EIGEN VERWERKING)³

Positie	Aantal	Percentage van spelers
C	58	14,39%
C/F	21	5,21%
F	116	28,78%
F/C	27	6,70%
F/G	15	3,72%
G	119	29,53%
G/F	47	11,66%
Totaal	403	100,00%

De primaire posities *guard* (G), *forward* (F) en *center* (C) blijven enorm belangrijk, maar er wordt ook rekening gehouden met spelers die op meerdere posities speelden. Deze spelers krijgen eerst hun primaire positie (waar ze het meest speelden) en daarna een secundaire positie, waardoor dezelfde lettercombinaties twee verschillende posities kunnen betekenen (C/F en F/C; G/F en F/G). Men ziet dat niet elke positie even sterk vertegenwoordigd is, wat de percentages in de derde kolom belangrijk maakt. Als posities geen impact hebben op blessures, zou de positieverdeling per blessure ook ongeveer dezelfde percentages moeten opleveren, uitzonderingen daargelaten. Natuurlijk is het

³ Met « eigen verwerking » wordt bij de opeenvolgende tabellen en figuren in dit hoofdstuk bedoeld: eigen verwerking van de gegevens van “FOX Sports, z.d.” en “Basketball statistics & history of every team & NBA and WNBA players | Basketball-Reference.com, z.d.”

nagenoeg onmogelijk dat op één seizoen al deze percentages op dezelfde manier verdeeld zijn per blessure. In het tweede onderzoek, dat zes seizoenen overspant, zouden de trends zich al duidelijker moeten aftekenen.

Om de blessures te berekenen, zijn er enkele concrete stappen ondernomen. De *game logs* van de spelers werden bekeken via Basketball-Reference.com, waar nauwkeurig staat geregistreerd welke wedstrijden een speler actief of inactief was. Telkens een speler twee wedstrijden of meer inactief was, werd deze afwezigheid geteld als blessure, en via de *injury report* op foxsports.com werd a.h.v. de datum die werd opgegeven bekeken welke blessure dit was. Deze werden allemaal genoteerd in een Excel-document.

Waarom werden twee of meer wedstrijden gekozen als een “echte” blessure? Behalve het feit dat het dit onderzoek veel haalbaarder maakt, is er ook het gegeven dat spelers die maar één enkele wedstrijd missen, niet altijd geblesseerd zijn. Nogal wat spelers krijgen de laatste jaren in de NBA een wedstrijd rust. Het competitie-reglement implementeerde enkele regels om minder rust te voorzien, vooral voor de sterspelers. Om de NBA-regels te omzeilen, schrijven teams vaak een blessure toe aan een speler wanneer ze hem rust willen geven. Hierdoor komen er nogal wat inaccuraat blessures bij.

Ook worden de spelers bij een lichte blessure vaak één wedstrijd buiten strijd gelaten als voorzorgsmaatregel, en zouden deze spelers misschien wel spelen als alles op het spel stond (laat in het seizoen of tijdens de NBA Playoffs).

Hierdoor is het logischer, en niet per se minder nauwkeurig, om een afwezigheid van twee wedstrijden te gebruiken als basis voor een blessure.

Twee soorten afwezigheden werden niet geattribueerd aan de spelers omdat deze geen blessures zijn, ook al is de atleet twee of meer wedstrijden afwezig. Het gaat om afwezigheid om persoonlijke redenen en afwezigheid omwille van ziekte (respectievelijk *personal & illness* op FOX Sports.com).

Omdat in hoofdstuk twee al besproken werd hoe voorafgaande blessures een impact hebben op verdere blessures van de speler, en dit niet binnen de schaal van dit onderzoek valt, werden blessures aan hetzelfde lichaamsdeel bij dezelfde speler apart gerekend. Ook werd dit gedaan omdat een speler die twee keer “enkel” heeft als blessure bijvoorbeeld, niet per se twee keer aan dezelfde enkel geblesseerd geraakte, en teams geven geen uitgebreide uitleg in het *injury report*. Elke blessure wordt dus geclassificeerd als een nieuwe blessure.

Drie hoofdcomponenten zijn belangrijk in dit onderzoek. De positie van de speler, de soort blessure en de duur van de blessure. De soort blessure wordt uitgedrukt met het lichaamsdeel, de duur van de blessure wordt uitgedrukt in het aantal wedstrijden dat de speler inactief was (en telt dus niet de wedstrijd waarin de speler zich blesseerde indien van toepassing). Ten eerste werd er onderzocht hoe vaak deze blessures zijn voorgekomen per positie, en ten tweede werd de hoeveelheid gemiste wedstrijden onderzocht dat deze blessures veroorzaken.

3.1.2 Bevindingen

In dit hoofdstuk worden de bevindingen voorgesteld uit het **seizoen 2022-2023**. Dit onderzoek kan moeilijk leiden tot algemene uitspraken, aangezien de duur die dit onderzoek behelst helemaal niet

lang genoeg is om te veralgemenen. Wel zal er geprobeerd worden om de theorie uit de eerste twee hoofdstukken toe te passen, en hiermee opmerkelijke bevindingen uit dit onderzoek proberen te verklaren.

TABEL 4 - SEIZOEN 2022-2023 - BLESSURES PER LICHAAMSDEEL EN POSITIE (EIGEN VERWERKING)

	C	C/F	F	F/C	F/G	G	G/F	Alle posities
Abdomen						3		3
Achilles		1	1	1		3	1	7
Been		1	1	1		1	1	5
Dijbeen	1					2		3
Elleboog			1			1	1	3
Enkel	15	6	28	6	6	33	16	110
Gezicht	2		1		1	1		5
Hamstring	2	3	7	1	2	13	3	31
Hand			4	2		2		8
Hersenschudding	2	1	2	1		1	2	9
Heup	3		12	2		4	2	23
Hiel			1			4		5
Knie	8	2	26	6	3	29	15	89
Kuit	6		1	1		10	3	21
Lies	3		6	2		9	3	23
Nek	1	1	1	1		3		7
Pols			6	1	1	2		10
Quadriceps			5		1	2		8
Rib			2					2
Rug	4	1	12	3	1	8		29
Scheenbeen			1			2		3
Schouder	1		8	5		1	2	17
Teen			2	1		3	3	9
Vinger	3	2	3		1	4	1	14
Voet	3	1	17	4		21	4	50
Alle blessures	54	19	148	38	16	162	57	494

Tabel 4 toont het aantal blessures aan de respectievelijke lichaamsdelen per positie. Er waren 494 totale blessures afgelopen seizoen. We zien meer blessures bij *guards* en *forwards*, wat normaal is omdat deze het meest vertegenwoordigd zijn zoals gezien in tabel 1. Deze tabel, die ons enkel het totaal aantal weergeeft, is niet belangrijk op het vlak van posities. Wel kan vastgesteld worden dat blessures aan de onderste ledematen duidelijk vaker voorkomen, wat het onderzoek van de eerdere hoofdstukken bevestigt. Vooral de enkel en de knie worden vaak aangetast, maar ook de voet, hamstring, kuit en de lies blijven niet gespaard. De heup brengt ons naar de bovenkant van het lichaam, waar vooral de rug vaak geblesseerd geraakt, alsook de schouder en de verschillende componenten van de arm.

Tabel 5 toont hetzelfde als tabel 4, maar nu uitgedrukt in percentages, verdeeld over de posities. Elke blessure apart telt voor 100%, en er wordt bekeken hoeveel % van die blessures voorkwamen bij welke positie. Als het percentage in een vakje hoger ligt dan het percentage dat we zagen voor deze positie in tabel 4, toont het dat deze positie meer gevoelig was voor blessures aan dat lichaamsdeel vorig seizoen.

TABEL 5 - SEIZOEN 2022-2023 - BLESSURES UITGEDRUKT IN PERCENTAGE (EIGEN VERWERKING)

	C	C/F	F	F/C	F/G	G	G/F	Alle posities
Abdomen						100,0%		100,0%
Achilles		14,3%	14,3%	14,3%		42,9%	14,3%	100,0%
Been		20,0%	20,0%	20,0%		20,0%	20,0%	100,0%
Dijbeen	33,3%					66,7%		100,0%
Elleboog			33,3%			33,3%	33,3%	100,0%
Enkel	13,6%	5,5%	25,5%	5,5%	5,5%	30,0%	14,5%	100,0%
Gezicht	40,0%	0,0%	20,0%	0,0%	20,0%	20,0%	0,0%	100,0%
Hamstring	6,5%	9,7%	22,6%	3,2%	6,5%	41,9%	9,7%	100,0%
Hand	0,0%	0,0%	50,0%	25,0%	0,0%	25,0%	0,0%	100,0%
Hersenschudding	22,2%	11,1%	22,2%	11,1%	0,0%	11,1%	22,2%	100,0%
Heup	13,0%	0,0%	52,2%	8,7%	0,0%	17,4%	8,7%	100,0%
Hiel	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%	80,0%	0,0%	100,0%
Knie	9,0%	2,2%	29,2%	6,7%	3,4%	32,6%	16,9%	100,0%
Kuit	28,6%	0,0%	4,8%	4,8%	0,0%	47,6%	14,3%	100,0%
Lies	13,0%	0,0%	26,1%	8,7%	0,0%	39,1%	13,0%	100,0%
Nek	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	0,0%	42,9%	0,0%	100,0%
Pols	0,0%	0,0%	60,0%	10,0%	10,0%	20,0%	0,0%	100,0%
Quadriceps	0,0%	0,0%	62,5%	0,0%	12,5%	25,0%	0,0%	100,0%
Rib	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Rug	13,8%	3,4%	41,4%	10,3%	3,4%	27,6%	0,0%	100,0%
Scheenbeen	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	66,7%	0,0%	100,0%
Schouder	5,9%	0,0%	47,1%	29,4%	0,0%	5,9%	11,8%	100,0%
Teen	0,0%	0,0%	22,2%	11,1%	0,0%	33,3%	33,3%	100,0%
Vinger	21,4%	14,3%	21,4%	0,0%	7,1%	28,6%	7,1%	100,0%
Voet	6,0%	2,0%	34,0%	8,0%	0,0%	42,0%	8,0%	100,0%
Alle blessures	10,9%	3,8%	30,0%	7,7%	3,2%	32,8%	11,5%	100,0%

Bij knieblessures merken we op dat spelers die (primair) *center* spelen minder vaak geblesseerd geraakten. *Centers* en *C/F's* maken samen 19,6 % van de populatie op, maar zorgen voor amper 11,2% van alle knieblessures. Voor spelers die primair *forward* spelen was dit ongeveer evenredig met de populatie. Zij zorgen voor 39.3% van alle knieblessures en maken 39.2% van de populatie uit. Het waren vooral de spelers die primair *guard* speelden die vaker knieblessures opliepen.

Bij de enkel is er een gelijkaardige conclusie te trekken, ook al is daar het blessuregehalte van de *centers* gelijk aan de populatie, in het voordeel van de *forwards*, die iets minder vaak geblesseerd geraken aan de enkel. Ook hier zijn *guards* vaker geblesseerd dan het percentage van hun populatie. Bij voetblessures zien we meer van hetzelfde, met *guards* die ook hier veel vaker geblesseerd geraken en *centers* die relatief blessurevrij blijven.

Voor alle blessures is de conclusie logischerwijs dezelfde, aangezien de drie meest voorkomende blessures een gelijkaardige trend vertonen. De spelers die primair *guard* en *forward* spelen geraakten iets vaker geblesseerd, en de spelers die primair *center* speelden geraakten minder vaak geblesseerd.

Voor de volledigheid toont tabel 6 het percentage van blessures aan de respectievelijke lichaamsdelen voor elke positie, maar deze tabel vertelt niet veel in de schaal van dit onderzoek.

TABEL 6 – SEIZOEN 2022-2023 - PERCENTAGE VAN DE BLESSURES PER LICHAAMSDEEL (EIGEN VERWERKING)

	C	C/F	F	F/C	F/G	G	G/F	Totaal
Abdomen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	0,0%	0,6%
Achilles	0,0%	5,3%	0,7%	2,6%	0,0%	1,9%	1,8%	1,4%
Been	0,0%	5,3%	0,7%	2,6%	0,0%	0,6%	1,8%	1,0%
Dijbeen	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%	0,0%	0,6%
Elleboog	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,6%	1,8%	0,6%
Enkel	27,8%	31,6%	18,9%	15,8%	37,5%	20,4%	28,1%	22,3%
Gezicht	3,7%	0,0%	0,7%	0,0%	6,3%	0,6%	0,0%	1,0%
Hamstring	3,7%	15,8%	4,7%	2,6%	12,5%	8,0%	5,3%	6,3%
Hand	0,0%	0,0%	2,7%	5,3%	0,0%	1,2%	0,0%	1,6%
Hersenschudding	3,7%	5,3%	1,4%	2,6%	0,0%	0,6%	3,5%	1,8%
Heup	5,6%	0,0%	8,1%	5,3%	0,0%	2,5%	3,5%	4,7%
Hiel	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	2,5%	0,0%	1,0%
Knie	14,8%	10,5%	17,6%	15,8%	18,8%	17,9%	26,3%	18,0%
Kuit	11,1%	0,0%	0,7%	2,6%	0,0%	6,2%	5,3%	4,3%
Lies	5,6%	0,0%	4,1%	5,3%	0,0%	5,6%	5,3%	4,7%
Nek	1,9%	5,3%	0,7%	2,6%	0,0%	1,9%	0,0%	1,4%
Pols	0,0%	0,0%	4,1%	2,6%	6,3%	1,2%	0,0%	2,0%
Quadriceps	0,0%	0,0%	3,4%	0,0%	6,3%	1,2%	0,0%	1,6%
Rib	0,0%	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
Rug	7,4%	5,3%	8,1%	7,9%	6,3%	4,9%	0,0%	5,9%
Scheenbeen	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	1,2%	0,0%	0,6%
Schouder	1,9%	0,0%	5,4%	13,2%	0,0%	0,6%	3,5%	3,4%
Teen	0,0%	0,0%	1,4%	2,6%	0,0%	1,9%	5,3%	1,8%
Vinger	5,6%	10,5%	2,0%	0,0%	6,3%	2,5%	1,8%	2,8%
Voet	5,6%	5,3%	11,5%	10,5%	0,0%	13,0%	7,0%	10,1%
Totaal	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

In tabel 7 wordt er gekeken naar de totale gemiste wedstrijden voor elke blessure per positie. Deze tabel dient net als tabel 4 enkel voor totalen, en geeft niet echt antwoord op de vraag. 4175 wedstrijden werden gemist door blessure, en de verdeling is gelijkaardig aan die van de meest voorkomende blessures, met dezelfde blessures die zorgen voor veel gemiste tijd. We merken wel op dat er 21 minder knieblessures waren dan enkelblessures, maar knieblessures zorgden voor 233 gemiste wedstrijden meer dan enkelblessures. De ernst van de knieblessures was dus duidelijk hoger.

TABEL 7 - SEIZOEN 2022-2023 - GEMISTE WEDSTRIJDEN DOOR BLESSURES (EIGEN VERWERKING)

	C	C/F	F	F/C	F/G	G	G/F	Totaal
Abdomen						56		56
Achilles		3	2	20		9	3	37
Been		10	14	41		11	9	85
Dijbeen	2					7		9
Elleboog			2			7	20	29
Enkel	123	72	161	29	65	206	150	806
Gezicht	6		4		4	5		19
Hamstring	4	45	100	3	10	112	10	284
Hand			31	34		4		69
Hersenschudding	6	4	7	2		4	11	34
Heup	12		102	14		26	5	159
Hiel			13			32		45
Knie	124	31	308	77	79	273	147	1039
Kuit	36		11	52		82	27	208
Lies	8		27	13		60	28	136
Nek	2	4	2	2		8		18
Pols			68	5	2	4		79
Quadriceps			27		5	12		44
Rib			9					9
Rug	12	4	53	54	4	27		154
Scheenbeen			4			90		94
Schouder	6		93	49		3	13	164
Teen			32	7		25	22	86
Vinger	33	13	18		20	20	6	110
Voet	24	20	157	27		131	43	402
Totaal	398	206	1245	429	189	1214	494	4175

Tabel 8 toont zoals tabel 4 voor elke blessure het percentage van gemiste wedstrijden per positie. Bij knieblessures blijven *centers* meer gespaard ten koste van *forwards*, die iets meer tijd missen dan zou overeenkomen met hun percentage binnen de populatie. Bij *guards* is dit ongeveer hetzelfde percentage. Bij voetblessures zien we *centers* aanzienlijk minder tijd missen dan verwacht. *Guards* missen iets meer tijd, *forwards* missen het meest tijd. Spierblessures zoals aan de lies, kuit of hamstring zorgen duidelijk voor meer gemiste tijd dan verwacht bij *guards*.

TABEL 8 - SEIZOEN 2022-2023 - PERCENTAGES GEMISTE SPEELTIJD PER POSITIE (EIGEN VERWERKING)

	C	C/F	F	F/C	F/G	G	G/F	Totaal
Abdomen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
Achilles	0,0%	8,1%	5,4%	54,1%	0,0%	24,3%	8,1%	100,0%
Been	0,0%	11,8%	16,5%	48,2%	0,0%	12,9%	10,6%	100,0%
Dijbeen	22,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	77,8%	0,0%	100,0%
Elleboog	0,0%	0,0%	6,9%	0,0%	0,0%	24,1%	69,0%	100,0%
Enkel	15,3%	8,9%	20,0%	3,6%	8,1%	25,6%	18,6%	100,0%
Gezicht	31,6%	0,0%	21,1%	0,0%	21,1%	26,3%	0,0%	100,0%
Hamstring	1,4%	15,8%	35,2%	1,1%	3,5%	39,4%	3,5%	100,0%
Hand	0,0%	0,0%	44,9%	49,3%	0,0%	5,8%	0,0%	100,0%
Hersenschudding	17,6%	11,8%	20,6%	5,9%	0,0%	11,8%	32,4%	100,0%
Heup	7,5%	0,0%	64,2%	8,8%	0,0%	16,4%	3,1%	100,0%
Hiel	0,0%	0,0%	28,9%	0,0%	0,0%	71,1%	0,0%	100,0%
Knie	11,9%	3,0%	29,6%	7,4%	7,6%	26,3%	14,1%	100,0%
Kuit	17,3%	0,0%	5,3%	25,0%	0,0%	39,4%	13,0%	100,0%
Lies	5,9%	0,0%	19,9%	9,6%	0,0%	44,1%	20,6%	100,0%
Nek	11,1%	22,2%	11,1%	11,1%	0,0%	44,4%	0,0%	100,0%
Pols	0,0%	0,0%	86,1%	6,3%	2,5%	5,1%	0,0%	100,0%
Quadriceps	0,0%	0,0%	61,4%	0,0%	11,4%	27,3%	0,0%	100,0%
Rib	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Rug	7,8%	2,6%	34,4%	35,1%	2,6%	17,5%	0,0%	100,0%
Scheenbeen	0,0%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	95,7%	0,0%	100,0%
Schouder	3,7%	0,0%	56,7%	29,9%	0,0%	1,8%	7,9%	100,0%
Teen	0,0%	0,0%	37,2%	8,1%	0,0%	29,1%	25,6%	100,0%
Vinger	30,0%	11,8%	16,4%	0,0%	18,2%	18,2%	5,5%	100,0%
Voet	6,0%	5,0%	39,1%	6,7%	0,0%	32,6%	10,7%	100,0%
Totaal	9,5%	4,9%	29,8%	10,3%	4,5%	29,1%	11,8%	100,0%

Tabel 9 is de tegenhanger van tabel 6, en toont voor elke positie het percentage aan gemiste wedstrijden door elke blessure. We merken dat knieblessures en enkelblessures samen voor de meerderheid van de gemiste tijd zorgen bij *centers*, en ook bij *wings* (spelers die zowel *guard* als *forward* spelen). Voor *forwards* die enkel in de *frontcourt* spelen of voor pure *guards* ligt dit lager dan 40%.

TABEL 9 – SEIZOEN 2022-2023 - PERCENTAGE AAN GEMISTE WEDSTRIJDEN DOOR BLESSURE AAN RESPECTIEVELIJKE LICHAAMSDLEN (EIGEN VERWERKING)

	C	C/F	F	F/C	F/G	G	G/F	Totaal
Abdomen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,6%	0,0%	1,3%
Achilles	0,0%	1,5%	0,2%	4,7%	0,0%	0,7%	0,6%	0,9%
Been	0,0%	4,9%	1,1%	9,6%	0,0%	0,9%	1,8%	2,0%
Dijbeen	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%	0,2%
Elleboog	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,6%	4,0%	0,7%
Enkel	30,9%	35,0%	12,9%	6,8%	34,4%	17,0%	30,4%	19,3%
Gezicht	1,5%	0,0%	0,3%	0,0%	2,1%	0,4%	0,0%	0,5%
Hamstring	1,0%	21,8%	8,0%	0,7%	5,3%	9,2%	2,0%	6,8%
Hand	0,0%	0,0%	2,5%	7,9%	0,0%	0,3%	0,0%	1,7%
Hersenschudding	1,5%	1,9%	0,6%	0,5%	0,0%	0,3%	2,2%	0,8%
Heup	3,0%	0,0%	8,2%	3,3%	0,0%	2,1%	1,0%	3,8%
Hiel	0,0%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	2,6%	0,0%	1,1%
Knie	31,2%	15,0%	24,7%	17,9%	41,8%	22,5%	29,8%	24,9%
Kuit	9,0%	0,0%	0,9%	12,1%	0,0%	6,8%	5,5%	5,0%
Lies	2,0%	0,0%	2,2%	3,0%	0,0%	4,9%	5,7%	3,3%
Nek	0,5%	1,9%	0,2%	0,5%	0,0%	0,7%	0,0%	0,4%
Pols	0,0%	0,0%	5,5%	1,2%	1,1%	0,3%	0,0%	1,9%
Quadriceps	0,0%	0,0%	2,2%	0,0%	2,6%	1,0%	0,0%	1,1%
Rib	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
Rug	3,0%	1,9%	4,3%	12,6%	2,1%	2,2%	0,0%	3,7%
Scheenbeen	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	7,4%	0,0%	2,3%
Schouder	1,5%	0,0%	7,5%	11,4%	0,0%	0,2%	2,6%	3,9%
Teen	0,0%	0,0%	2,6%	1,6%	0,0%	2,1%	4,5%	2,1%
Vinger	8,3%	6,3%	1,4%	0,0%	10,6%	1,6%	1,2%	2,6%
Voet	6,0%	9,7%	12,6%	6,3%	0,0%	10,8%	8,7%	9,6%
Totaal	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabel 10 geeft voor elke positie het gemiddeld aantal gemiste wedstrijden weer per blessure. Een opwaartse trend wordt opgemerkt voor knieblessures, waar de kleinste spelers (*guards*) gemiddeld minder tijd missen dan *forwards*, die op hun beurt gemiddeld minder tijd missen dan de *centers*. Bij enkelblessures missen *forwards* gemiddeld het minste tijd, en missen *centers* alweer meer tijd dan gemiddeld. Bij de spieren (kuit, lies, hamstring) wordt opgemerkt dat *centers* gemiddeld minder tijd missen.

TABEL 10 - SEIZOEN 2022-2023 - GEMIDDELD AANTAL GEMISTE WEDSTRIJDEN PER BLESSURE (EIGEN VERWERKING)

	C	C/F	F	F/C	F/G	G	G/F	Alle posities
Abdomen						18,7		18,7
Achilles		3,0	2,0	20,0		3,0	3,0	5,3
Been		10,0	14,0	41,0		11,0	9,0	17,0
Dijbeen	2,0					3,5		3,0
Elleboog			2,0			7,0	20,0	9,7
Enkel	8,2	12,0	5,8	4,8	10,8	6,2	9,4	7,3
Gezicht	3,0		4,0		4,0	5,0		3,8
Hamstring	2,0	15,0	14,3	3,0	5,0	8,6	3,3	9,2
Hand			7,8	17,0		2,0		8,6
Hersenschudding	3,0	4,0	3,5	2,0		4,0	5,5	3,8
Heup	4,0		8,5	7,0		6,5	2,5	6,9
Hiel			13,0			8,0		9,0
Knie	15,5	15,5	11,8	12,8	26,3	9,4	9,8	11,7
Kuit	6,0		11,0	52,0		8,2	9,0	9,9
Lies	2,7		4,5	6,5		6,7	9,3	5,9
Nek	2,0	4,0	2,0	2,0		2,7		2,6
Pols			11,3	5,0	2,0	2,0		7,9
Quadriceps			5,4		5,0	6,0		5,5
Rib			4,5					4,5
Rug	3,0	4,0	4,4	18,0	4,0	3,4		5,3
Scheenbeen			4,0			45,0		31,3
Schouder	6,0		11,6	9,8		3,0	6,5	9,6
Teen			16,0	7,0		8,3	7,3	9,6
Vinger	11,0	6,5	6,0		20,0	5,0	6,0	7,9
Voet	8,0	20,0	9,2	6,8		6,2	10,8	8,0
Totaal	7,4	10,8	8,4	11,3	11,8	7,5	8,7	8,5

Tabellen 11 en 12 vermelden hoeveel blessures de spelers opliepen, respectievelijk in totalen en in percentages, om aan te tonen hoeveel spelers blessurevrij bleven. *Centers* bleven opvallend blessurevrij, met bijna de helft van de *centers* die geen blessure opliep. Voor de andere posities kan dit niet gezegd worden, met een veel hoger aantal spelers die geblesseerd geraakten.

TABEL 11 - SEIZOEN 2022-2023 - AANTAL OPGELOPEN BLESSURES PER POSITIE (EIGEN VERWERKING)

	0	1	2	3	4	5+	Totaal
C	26	17	10	3	2		58
C/F	9	6	5	1			21
F	31	42	29	11	2	1	116
F/C	6	10	6	4	1		27
F/G	6	3	5	1			15
G	35	35	26	18	6		120
G/F	16	15	10	2	4		47
Totaal	129	128	91	40	15	1	404

TABEL 12 - SEIZOEN 2022-2023 – PERCENTUELE VERDELING VAN AANTAL OPGELOPEN BLESSURES PER POSITIE (EIGEN VERWERKING)

	0	1	2	3	4	7	Totaal
C	44,83%	29,31%	17,24%	5,17%	3,45%	0,00%	100,00%
C/F	42,86%	28,57%	23,81%	4,76%	0,00%	0,00%	100,00%
F	26,72%	36,21%	25,00%	9,48%	1,72%	0,86%	100,00%
F/C	22,22%	37,04%	22,22%	14,81%	3,70%	0,00%	100,00%
F/G	40,00%	20,00%	33,33%	6,67%	0,00%	0,00%	100,00%
G	29,17%	29,17%	21,67%	15,00%	5,00%	0,00%	100,00%
G/F	34,04%	31,91%	21,28%	4,26%	8,51%	0,00%	100,00%
Totaal	31,93%	31,68%	22,52%	9,90%	3,71%	0,25%	100,00%

3.2 Onderzoek 2017-heden

3.2.1 Methodologie

In dit tweede onderzoek worden 151 spelers onder de loep genomen, die vanaf het begin van het seizoen 2017-2018 (op dat moment begon de *injury report* van FOX Sports.com) tot minstens het afgelopen seizoen (2022-2023) actief waren. Veel spelers werden weggelaten in dit onderzoek, omdat ze vaak niet speelden door een beslissing van de coach. Het geautomatiseerd systeem schreef hier echter meestal een inaccurate blessure aan toe, en dus werden deze spelers voor de haalbaarheid en nauwkeurigheid uit het onderzoek gehaald.

Het geautomatiseerd systeem werd ontwikkeld door Youssef Afif, student informatica aan de Erasmus Hogeschool Brussel, na een gesprek over de methodologie gebruikt voor het onderzoek in 3.1. Hij vond een manier om deze methodologie te automatiseren via een *script*, waardoor het systeem gaat kijken naar de inactieve wedstrijden via basketballreference.com, en een blessure aan deze inactiviteit toekent, via het blessurerapport van foxsports.com. Omdat foxsports.com de blessuregeschiedenis weergeeft tot het begin van het seizoen 2017-18 seizoen, werden ook de *game logs* op Basketball-Reference.com tot het seizoen 2017-2018 bekeken.

Meer dan 200 spelers werden geselecteerd met de criteria 'actief vanaf minstens 2017 tot 2023', omdat deze spelers een volledig rapport over zes seizoenen (en nog een kwart seizoen tot 31/12/2023 indien nog actief) konden tonen. Dit discrimineert weliswaar spelers die pas later in de NBA zijn gekomen, of die intussen op pensioen zijn gegaan, maar het doel van dit onderzoek is niet om te bekijken of leeftijd een rol speelt bij blessures. De criteria waren voor elke positiegroep dezelfde, waardoor de leeftijd verwaarloosbaar is binnen dit onderzoek.

Het systeem bracht de data in een Excel bestand voor elke speler, met op elk tabblad een individueel seizoen met de afwezige wedstrijden, en de reden die daarvoor gegeven werd. Het laatste tabblad was een overzicht, met de hoeveelheid gemiste wedstrijden voor elke blessure. Dit telde dus niet hoe vaak een blessure zich voordeed, maar hoeveel wedstrijden werden gemist door welke blessure. Deze data werden telkens geverifieerd, om onnauwkeurigheden eruit te halen, en vervolgens gebundeld in een Excel-bestand.

Opmerking:

- In dit deel van het onderzoek werden blessures van slechts één wedstrijd wel geteld, in tegenstelling tot het onderzoek in 3.1.
- Spelers die vaak niet speelden door een beslissing van de coach, werden niet opgenomen in de lijst. Blessures werden fout toegekend aan de '*Did not play*'-tag van basketballreference.com, en omdat deze site '*Did not play*' vaak gebruikt wanneer een speler eigenlijk '*Inactive*' is, moest het systeem ingesteld worden om ook '*Did not play*' als blessure te zien. Dit was niet haalbaar voor spelers die meerdere jaren geen deel uitmaakten van de vaste kern. Indien het al doenbaar was bij spelers die enkele seizoenen een paar keer niet speelden door een beslissing van de coach, was het voor vele anderen niet mogelijk, en weinig interessant.

Het systeem is nog niet perfect en is beslist voor verbetering vatbaar. Toch is het indrukwekkend hoeveel informatie het op zeer accurate manier heeft kunnen weergeven. In vergelijking met de database van de 496 opgelopen blessures uit het eerste onderzoek, levert dit tweede deel met meer dan 16000 gemiste wedstrijden die onderzocht konden worden een ongelooflijke schat aan data.

3.2.2 Bevindingen

Voor de 151 geselecteerde spelers werd de opdeling anders gedaan per positie dan in 3.1, omdat er veel minder spelers zijn dan in het eerste onderzoek en sommige posities hierdoor te weinig vertegenwoordigd waren. In dit onderzoek werd er geen verschil gemaakt tussen G/F en F/G, en worden dezen samengeteld als G/F's of *wings*. F/C's werden toegekend aan de *forwards*, terwijl C/F's bij de *centers* horen. De opdeling ziet er als volgt uit:

TABEL 13 – 2017 – 2023 - PERCENTAGE PER POSITIE (EIGEN VERWERKING)

Positie	Aantal	Percentage
C	30	19,87%
F	53	35,10%
G	53	35,10%
G/F	15	9,93%
Totaal	151	100,00%

De 151 spelers zorgden voor veel gemiste wedstrijden, met meer dan 16.000 totale afwezigheden te melden over zesentwintig seizoenen heen. Veel van deze afwezigheden werden eruit gefilterd: ziektes, schorsingen, persoonlijke redenen, ongekende redenen... Na filtering waren er nog steeds meer dan 14.000 gemiste wedstrijden (tabel 14) omwille van een werkelijk opgelopen fysieke blessure zoals besproken doorheen dit onderzoek. Tabel 14 toont per positie het aantal gemiste wedstrijden dat toegeschreven kon worden aan het geblesseerde lichaamsdeel.

Deze tabel toont al enkele zeer opmerkelijke statistieken. Met bijna een dubbel aantal wedstrijden dat werd gemist door knieblessures, zorgden deze kwetsuren voor veruit het grootste aantal gemiste wedstrijden. Talrijke blessures komen veelvuldig voor. Er zijn veel gevallen van rust die officieel ook als dusdanig werden geregistreerd, tegenover andere gevallen waar een blessure werd ingebracht als rust. Dit kan echter onmogelijk geverifieerd worden.

Teen, enkel- en voetblessures zorgen voor enorm veel gemiste tijd bij *forwards*, een trend die we ook al zagen in het eerste onderzoek. Spierblessures aan het bovenbeen (quadriceps, lies, hamstrings, dijbeen) komen duidelijk het meest voor bij *guards*, en relatief weinig bij *centers*. Zeer opmerkelijk, en dankzij de percentageverdeling van tabel 13, kan vastgesteld worden in tabel 15 die voor elke blessure het percentage van gemiste wedstrijden per positie toont, dat er een duidelijk verschil is met wat er zou "moeten" plaatsvinden als de positie geen factor was voor blessures. Een mogelijke verklaring hiervoor is de hoeveelheid die ze lopen en de snelheid en explosiviteit waarmee ze sprinten en draaien. Ook met knieblessures missen *guards* het meeste tijd, een bevestiging van de eerste dataset.

TABEL 14 – 2017 – 2023 – AANTAL GEMISTE WEDSTRIJDEN PER POSITIE (EIGEN VERWERKING)

	C	F	G	G/F	Totaal
Abdomen	18	10	104		132
Achilles	73	131	335	4	543
Enkel	324	884	579	161	1948
Arm	1	1	4	6	12
Rug	227	276	329	40	872
Kuit	169	162	134	25	490
Borst	3	5	2		10
Hersenschudding	28	59	28	8	123
<i>Conditioning</i>	94	66	86	8	254
Elleboog	19	97	41		157
Gezicht	29	33	13		75
Vinger	145	140	176	60	521
Voet	224	504	127	92	947
Lies	30	123	215	97	465
Hamstring	55	175	349	49	628
Hand	38	121	122	32	313
Hoofd	2	11	7		20
Hiel	26	16	57	6	105
Heup	37	241	105	77	460
Injury Management	7	24	20	1	52
Knie	662	1238	1594	310	3804
Been	88	72	77	7	244
Nek	11	33	38	37	119
Quadriceps	8	113	223	18	362
Rust	82	127	175	38	422
Ribben	6	51	4		61
Scheenbeen		8	91		99
Schouder	123	182	257	61	623
Dijbeen	3	51	52	7	113
Tibia	19		2		21
Teen	67	154	66	27	314
Pols	68	94	133		295
Totaal	2686	5202	5545	1171	14604

TABEL 15 - 2017-2023 - PERCENTAGES VAN DE GEMISTE WEDSTRIJDEN PER POSITIE (EIGEN VERWERKING)

	C	F	G	G/F	Totaal
Abdomen	13,64%	7,58%	78,79%	0,00%	100,00%
Achilles	13,44%	24,13%	61,69%	0,74%	100,00%
Enkel	16,63%	45,38%	29,72%	8,26%	100,00%
Arm	8,33%	8,33%	33,33%	50,00%	100,00%
Rug	26,03%	31,65%	37,73%	4,59%	100,00%
Kuit	34,49%	33,06%	27,35%	5,10%	100,00%
Borst	30,00%	50,00%	20,00%	0,00%	100,00%
Hersenschudding	22,76%	47,97%	22,76%	6,50%	100,00%
<i>Conditioning</i>	37,01%	25,98%	33,86%	3,15%	100,00%
Elleboog	12,10%	61,78%	26,11%	0,00%	100,00%
Gezicht	38,67%	44,00%	17,33%	0,00%	100,00%
Vinger	27,83%	26,87%	33,78%	11,52%	100,00%
Voet	23,65%	53,22%	13,41%	9,71%	100,00%
Lies	6,45%	26,45%	46,24%	20,86%	100,00%
Hamstring	8,76%	27,87%	55,57%	7,80%	100,00%
Hand	12,14%	38,66%	38,98%	10,22%	100,00%
Hoofd	10,00%	55,00%	35,00%	0,00%	100,00%
Hiel	24,76%	15,24%	54,29%	5,71%	100,00%
Heup	8,04%	52,39%	22,83%	16,74%	100,00%
Injury Management	13,46%	46,15%	38,46%	1,92%	100,00%
Knie	17,40%	32,54%	41,90%	8,15%	100,00%
Been	36,07%	29,51%	31,56%	2,87%	100,00%
Nek	9,24%	27,73%	31,93%	31,09%	100,00%
Quadriceps	2,21%	31,22%	61,60%	4,97%	100,00%
Rust	19,43%	30,09%	41,47%	9,00%	100,00%
Ribben	9,84%	83,61%	6,56%	0,00%	100,00%
Scheenbeen	0,00%	8,08%	91,92%	0,00%	100,00%
Schouder	19,74%	29,21%	41,25%	9,79%	100,00%
Dijbeen	2,65%	45,13%	46,02%	6,19%	100,00%
Tibia	90,48%	0,00%	9,52%	0,00%	100,00%
Teen	21,34%	49,04%	21,02%	8,60%	100,00%
Pols	23,05%	31,86%	45,08%	0,00%	100,00%
Totaal	18,39%	35,62%	37,97%	8,02%	100,00%

Buiten de zeer opmerkelijke bovenbeenspieren, zien we ook dat *guards* veel meer tijd mistten met achilles- en hielblessures dan verwacht. Deze trend zien we niet bij kuitblessures, terwijl de kuitspier, achillespees en hiel wel sterk gelinkt zijn. Om de onderste ledematen af te sluiten, zien we aan de voet dat *guards* wel redelijk blessurevrij blijven, met minder gemiste tijd dan verwacht door zowel voet- als teenblessures. Deze zijn zoals eerder gezegd zwaarder bij *forwards*, wat ook kan gezegd worden voor de heup, die voor veel last zorgt bij de *forwards*.

Wat de kwetsuren aan de arm betreft zien we enkele interessante percentages. Zo zorgden schouderblessures voor meer gemiste tijd bij *guards*, wat de literatuurstudie bevestigde. Een mogelijke verklaring ligt in het feit dat *guards* het meeste aantal shots nemen per wedstrijd, of het minste kracht hebben – theoretische althans - in onfortuinlijke duels. Ook polsblessures zorgden voor veel gemiste tijd bij *guards*, weerom mogelijk te wijten aan het aantal shots dat ze nemen. Vingerblessures komen dan weer vaker dan verwacht voor bij *centers*, wat te wijten kan zijn aan het aantal shots dat zij (proberen te) *blocken*. Verder zien we ook de rug die de *centers* meer parten speelt dan verwacht.

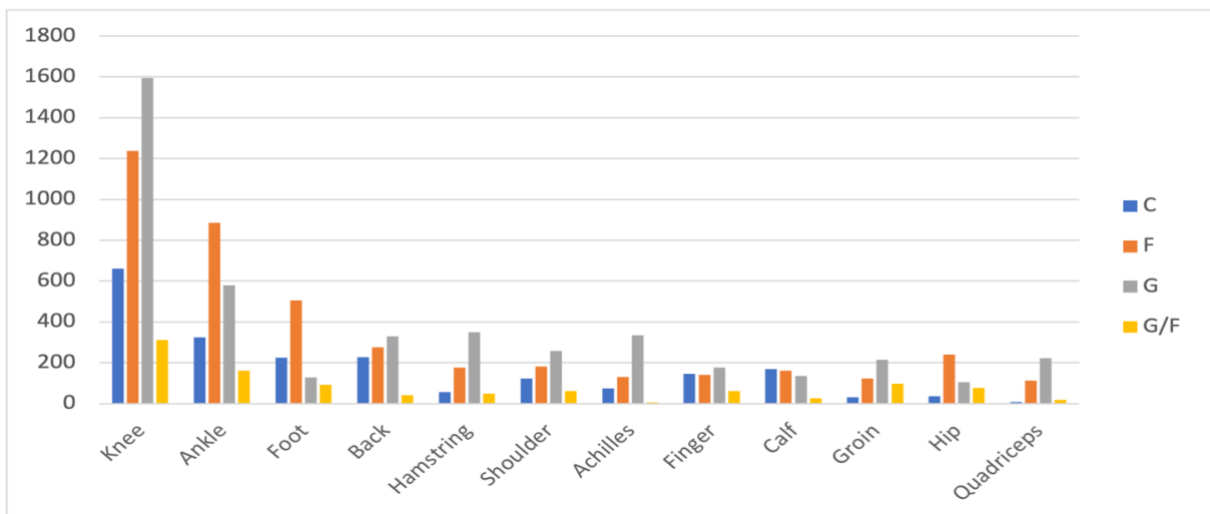
Eén observatie steekt boven alle uit: er zijn geen grote verschillen met het basispercentage voor alle blessures samen. Alle posities missen ongeveer evenveel tijd als verwacht door blessure, wat op zich heel opmerkelijk is. *Guards* missen net iets meer tijd dan verwacht en *centers* net iets minder, allicht door het duidelijke verschil dat we zagen bij sommige blessures, die vaak ook in het nadeel waren van de *guards*.

Tabel 16 toont per positie duidelijk het percentage aan wedstrijden dat gemist wordt door een blessure aan het respectievelijke lichaamsdeel.

Tabel 17 toont dan weer het gemiddeld aantal wedstrijden dat werd gemist per positie, en levert hetzelfde beeld op als tabel 15.

Diagram 1 geeft een duidelijk visueel beeld van het aantal gemiste wedstrijden per positie, van de tien meest impactvolle blessures.

DIAGRAM 1 - 2017-2023 - SYNOPSIS VAN DE BLESSURES PER POSITIE



TABEL 16 - 2017-2023 – PERCENTAGE GEMISTE WEDSTRIJDEN PER POSITIE DOOR BLESSURES AAN DE RESPECTIEVELIJKE LICHAAMSDALEN (EIGEN VERWERKING)

	C	F	G	G/F	Totaal
Abdomen	0,67%	0,19%	1,88%	0,00%	0,90%
Achilles	2,72%	2,52%	6,04%	0,34%	3,72%
Enkel	12,06%	16,99%	10,44%	13,75%	13,34%
Arm	0,04%	0,02%	0,07%	0,51%	0,08%
Rug	8,45%	5,31%	5,93%	3,42%	5,97%
Kuit	6,29%	3,11%	2,42%	2,13%	3,36%
Borst	0,11%	0,10%	0,04%	0,00%	0,07%
Hersenschudding	1,04%	1,13%	0,50%	0,68%	0,84%
<i>Conditioning</i>	3,50%	1,27%	1,55%	0,68%	1,74%
Elleboog	0,71%	1,86%	0,74%	0,00%	1,08%
Gezicht	1,08%	0,63%	0,23%	0,00%	0,51%
Vinger	5,40%	2,69%	3,17%	5,12%	3,57%
Voet	8,34%	9,69%	2,29%	7,86%	6,48%
Lies	1,12%	2,36%	3,88%	8,28%	3,18%
Hamstring	2,05%	3,36%	6,29%	4,18%	4,30%
Hand	1,41%	2,33%	2,20%	2,73%	2,14%
Hoofd	0,07%	0,21%	0,13%	0,00%	0,14%
Hiel	0,97%	0,31%	1,03%	0,51%	0,72%
Heup	1,38%	4,63%	1,89%	6,58%	3,15%
Injury Management	0,26%	0,46%	0,36%	0,09%	0,36%
Knie	24,65%	23,80%	28,75%	26,47%	26,05%
Been	3,28%	1,38%	1,39%	0,60%	1,67%
Nek	0,41%	0,63%	0,69%	3,16%	0,81%
Quadriceps	0,30%	2,17%	4,02%	1,54%	2,48%
Rust	3,05%	2,44%	3,16%	3,25%	2,89%
Ribben	0,22%	0,98%	0,07%	0,00%	0,42%
Scheenbeen	0,00%	0,15%	1,64%	0,00%	0,68%
Schouder	4,58%	3,50%	4,63%	5,21%	4,27%
Dijbeen	0,11%	0,98%	0,94%	0,60%	0,77%
Tibia	0,71%	0,00%	0,04%	0,00%	0,14%
Teen	2,49%	2,96%	1,19%	2,31%	2,15%
Pols	2,53%	1,81%	2,40%	0,00%	2,02%
Totaal	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

TABEL 17 - 2017-2023 - GEMIDDELD AANTAL GEMISTE TIJD PER POSITIE EN BLESSURE (EIGEN VERWERKING)

	C	F	G	G/F	TOT
Abdomen	0,5	0,2	2,0	0,0	0,9
Achilles	2,1	2,5	6,3	0,3	3,6
Enkel	9,3	16,7	10,9	10,7	12,9
Arm	0,0	0,0	0,1	0,4	0,1
Rug	6,5	5,2	6,2	2,7	5,8
Kuit	4,8	3,1	2,5	1,7	3,2
Borst	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
Hersenschudding	0,8	1,1	0,5	0,5	0,8
<i>Conditioning</i>	2,7	1,2	1,6	0,5	1,7
Elleboog	0,5	1,8	0,8	0,0	1,0
Gezicht	0,8	0,6	0,2	0,0	0,5
Vinger	4,1	2,6	3,3	4,0	3,5
Voet	6,4	9,5	2,4	6,1	6,3
Lies	0,9	2,3	4,1	6,5	3,1
Hamstring	1,6	3,3	6,6	3,3	4,2
Hand	1,1	2,3	2,3	2,1	2,1
Hoofd	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1
Hiel	0,7	0,3	1,1	0,4	0,7
Heup	1,1	4,5	2,0	5,1	3,0
Injury Management	0,2	0,5	0,4	0,1	0,3
Knie	18,9	23,4	30,1	20,7	25,2
Been	2,5	1,4	1,5	0,5	1,6
Nek	0,3	0,6	0,7	2,5	0,8
Quadriceps	0,2	2,1	4,2	1,2	2,4
Rust	2,3	2,4	3,3	2,5	2,8
Ribben	0,2	1,0	0,1	0,0	0,4
Scheenbeen	0,0	0,2	1,7	0,0	0,7
Schouder	3,5	3,4	4,8	4,1	4,1
Dijbeen	0,1	1,0	1,0	0,5	0,7
Tibia	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1
Teen	1,9	2,9	1,2	1,8	2,1
Pols	1,9	1,8	2,5	0,0	2,0

3.3 Besluit uit beide onderzoeken

Het onderzoek in 3.1 had een bredere populatie en gaf data van hoe vaak een blessure voorkwam en hoelang deze duurde, met data voor één seizoen. Ook telde het een blessure pas vanaf twee opeenvolgende gemiste wedstrijden. Het onderzoek in 3.2 leverde data aan van hoeveel wedstrijden gemist werden per blessure, over ongeveer zesenvolftien seizoenen heen. Het behelsde minder spelers en gaf geen info over hoe vaak een blessure voorkwam. Beide onderzoeken hadden opmerkelijke uitkomsten, die tot (voorzichtige) conclusies kunnen leiden.

In onderzoek 1 hadden *forwards* een hoger aantal voetblessures dan verwacht, en werden ook meer wedstrijden gemist dan verwacht, wat volledig bevestigd wordt in onderzoek 2. Het lange onderzoek toonde bovendien meer gemiste wedstrijden door enkel- en teenblessures dan verwacht voor *forwards*, wat niet kon afgeleid worden uit het éénjarig onderzoek. De *forwards* zijn in het algemeen veel zwaarder dan *guards*, en veel actiever dan *centers*: ze lopen vaker en sneller. De combinatie van de twee zou kunnen zorgen voor ongewoon veel stress op en rond de voet. We kunnen voorzichtig stellen dat *forwards* gevoeliger zijn voor voetblessures.

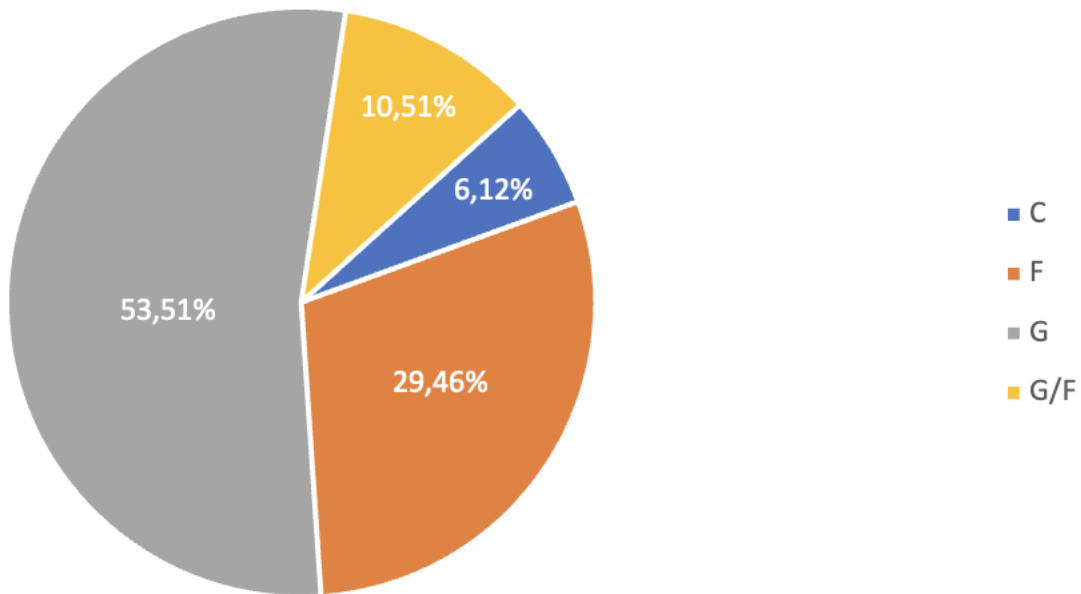
Beide onderzoeken vonden relatief weinig gemiste wedstrijden door enkelblessures voor *guards*, wat kan wijzen op de impact van gewicht op enkelblessures. *Guards* hadden wel het hoogste aantal achillespees- en hielblessures in het seizoen 2022-2023, wat in het lange onderzoek wordt bevestigd: *guards* verloren ongewoon veel tijd door achillespees- en hielblessures. De achillespees en de hiel zijn zeer belangrijk om kracht te genereren voor de plantflexie, en *guards* lopen vaak op een hoge snelheid bij deze bewegingen, waardoor veel kracht wordt gegenereerd op dit lichaamsdeel. We kunnen al met meer vertrouwen stellen dat *guards* gevoeliger zijn voor blessures aan de achillespees en de hiel.

De duidelijkste conclusie valt te trekken voor het bovenbeen. Blessures aan de lies, quadriceps, hamstring en het dijbeen komen in het eerste onderzoek vaak voor bij *guards*, en in beide onderzoeken missen *guards* veel tijd door blessures aan het bovenbeen. Diagram 2 toont de verdeling van gemiste wedstrijden met deze blessures in onderzoek 2. Verder zijn *centers* duidelijk minder gevoelig voor deze blessures. Uit de literatuurstudie wordt afgeleid dat dit kan toegeschreven worden aan het aantal snelle bewegingen, en de snelheid van deze bewegingen. Die zijn het snelst en het vaakst voorkomend bij *guards*, en helemaal niet zo frequent of intensief bij *centers*, met *forwards* tussen beide. Er kan met zekerheid gesteld worden dat *guards* meer gevoelig zijn voor blessures aan het bovenbeen, en *centers* minder gevoelig.

Ook kan met lichte zekerheid gesteld worden dat *centers* gevoeliger zijn voor blessures aan de vingers. Het aantal blessures aan de vingers lag hoog in onderzoek 1 en beide onderzoeken bevestigen deze blessuregevoeligheid aan de hand van het aantal gemiste wedstrijden. De hoeveelheid *shots* die ze moeten *blocken*, waarbij hun vingers vaak naar achter plooiën - soms met harde kracht van de bal - kan hiervoor een verklaring zijn of omdat hun vinger tegen de ring botst. Voor de pols, hand, schouder en elleboog kunnen geen duidelijke conclusies getrokken worden.

DIAGRAM 2 - PERCENTAGE BLESSURES BOVENBEEN PER POSITIE (EIGEN VERWERKING)

Bovenbeen



4 CONCLUSIE

Een heldere conclusie formuleren voor dit onderzoek ligt niet voor de hand. Een heuse lijst aan literatuur werd onderzocht in de eerste twee hoofdstukken, om zo breed mogelijk context te bieden bij een complexe hoofdvraag, die - behoudens vergissing - nog niet onderzocht of beantwoord is geweest: “Welke correlatie kan aangetoond worden tussen spelersposities en het optreden van blessures in de NBA?” Deze literatuur werd in acht genomen bij het onderzoek in hoofdstuk 3, en probeerde de opmerkelijke bevindingen - die de hoofdvraag of bijvragen beantwoorden – te verklaren.

Concreet bood hoofdstuk 1 context bij de drie elementen van de hoofdvraag (NBA, posities en blessures). Hoofdstuk 2 ging in op de impact van posities op blessures, en gaf ook kort uitleg bij de impact van andere factoren op blessures. Er kon verwezen worden naar talrijke eerdere onderzoeken, en een karrevracht aan interessante informatie werd verzameld. Hoofdstuk 3 was een combinatie van twee onderzoeken. Het eerste was een onderzoek dat slecht één jaar behelst, nl. het afgelopen seizoen (2022-2023) en onderzocht meer dan 400 spelers, bijna 500 verschillende blessures en meer dan 4000 gemiste wedstrijden. Het tweede onderzoek bracht meer dan 150 spelers samen en onderzocht al hun gemiste wedstrijden over een spanne van meer dan zes seizoenen (vanaf 2017 tot heden), waardoor ruim 14.000 door blessure gemiste wedstrijden door blessure konden onderzocht worden.

Met deze enorme schat aan data en literatuurstudie konden antwoorden op de vragen geformuleerd worden. De twee bijvragen die een antwoord moesten krijgen waren: “Welk soort blessures komen het vaakst terug bij welke posities?” en “Welke posities kennen de meest gemiste wedstrijden?”. Deze twee vragen werden gedeeltelijk of volledig beantwoord, en sommige verbanden waren duidelijk aan te tonen. De duidelijkste conclusie die kan getrokken worden uit dit onderzoek, is dat bovenbeenblessures – lies, hamstring, quadriceps en dijbeen – vaker voorkomen bij *guards* en voor veel meer gemiste wedstrijden zorgen, terwijl deze blessures niet overheersen bij *centers*. Beide onderzoeken in hoofdstuk 3 bevestigen dit, en de literatuurstudie wees ook al op een verband tussen blessures aan het bovenbeen en snelle, vinnige spelers – kenmerken die worden toegekend aan *guards* in dit onderzoek. Zowat alles in dit onderzoek wijst op een correlatie, en persoonlijk kan ik de conclusie onderschrijven dat bovenbeenblessures vaker voorkomen en/of ernstiger zijn bij *guards*, en juist minder bij *centers*.

De volgende conclusies kunnen niet met even grote zekerheid gesteld worden, omdat de data een minder grote correlatie aantoonde. Er kan voorzichtig gesteld worden uit de onderzoeken in hoofdstuk 3 dat *forwards* het meeste tijd missen met voetblessures. Volgens de literatuurstudie zou dit komen omdat zij veel stress op hun onderste ledematen plaatsen. Dat geldt uiteraard ook bij de andere posities, maar *forwards* lopen wel meer en intensiever dan *centers* die zwaarder zijn, en zijn zwaarder dan *guards* die meer en explosiever lopen. Door de combinatie van beide geeft dit onderzoek aan dat zij meer blessuregevoelig zijn. Het zou dus voordeliger zijn om minder te wegen indien veel en explosief wordt gelopen, of minder te bewegen als de speler veel weegt. Persoonlijk acht ik deze conclusie nog voorbarig, en verder onderzoek lijkt me noodzakelijk om een duidelijker verband aan te tonen tussen het optreden/de ernst van voetblessures en de *forward* positie.

Verder wijst het onderzoek uit dat *guards* gevoeliger zijn voor blessure aan de achillespees en de hiel (combinatie van achillespees- en hielblessures in hoofdstuk 3). Dit kan ook met lichte zekerheid gesteld

worden, omdat de literatuurstudie dit niet per se ontcrachtte en het niet onlogisch is gezien de anatomie en de functie van de achillespees en de hiel in het kader van de karakteristieken van *guards*. De achillespees is zeer belangrijk bij de plantflexie en is cruciaal voor explosieve bewegingen zoals het sprinten en springen. *Guards* worden algemeen als de meest explosieve spelers beschouwd, wat de resultaten in hoofdstuk 3 niet ongewoon maakt. Het onderzoek concludeert een correlatie, en ik ben persoonlijk van mening dat *guards* gevoeliger zijn voor achillespees- en hielblessures.

Tenslotte blijkt er ook een duidelijke correlatie tussen positie en kwetsuren aan de vinger. Blessures blijken hier vaker voor te komen en/of ernstiger te zijn bij *centers*. Dit werd niet per se bevestigd in de literatuurstudie, maar deze conclusie lijkt me niet onlogisch. *Centers* proberen het vaakst shots te *blocken* en slagen door ook effectief het vaakst in, waardoor hun vingers vaak in contact komen met de bal. Soms is dit met hevige tegenkracht bij een *dunkpoging*. Ook kan hun vinger tegen de ring botsen of in het net blijven hangen, wat kan leiden tot ongewone bewegingen. Ik onderschrijf daarom deze stelling.

Anderzijds kon geen duidelijke conclusie worden getrokken voor de twee meest belastende blessures, respectievelijk knie- en enkelblessures. Deze kwamen veruit het meest voor, wat verwacht was na de literatuurstudie, maar toonden geen duidelijke correlaties met een positie. Spelers misten op elke positie ongeveer evenveel tijd als verwacht met deze blessures. Dit kan ook gesteld worden voor de totale blessurelast. Alhoewel er voor individuele lichaamsdelen wel conclusies kunnen getrokken worden en er verschillen zijn, kan dit niet gezegd worden als alle blessures worden samengenomen. Dat is opmerkelijk maar werd bevestigd in de literatuur. Er waren geen onderzoeken die een positioneel verband konden vaststellen voor het optreden van (alle) blessures. Dit resultaat is dus niet onverwacht.

Hoewel ik met mijn onderzoek voor ogen had een nieuwe bijdrage te leveren door een correlatie te onderzoeken die nog niet onderzocht was, is er ruimte voor verbetering. Het onderzoek is verre van perfect: de vragen zouden met meer zekerheid of duidelijkheid kunnen beantwoord worden. Niettemin zijn binnen de schaal van dit onderzoek een indrukwekkend aantal data onderzocht en is het opmerkelijk dat er een duidelijke conclusie valt te trekken voor één lichaamsdeel, met nog enkele voorzichtige conclusies voor andere lichaamsdelen. Het onderzoek vormt dan ook een zeer mooie basis voor verdere onderzoeken.

Het onderzoek biedt een beschrijvende, statistische analyse. Soortgelijke analyses zouden de data nog beter kunnen verwerken en een helder antwoord kunnen bieden op de vragen die gesteld werden. Ook zouden de criteria anders ingesteld kunnen worden, waardoor rekening kan gehouden worden met diverse spelers die buiten de onderzoeken van het derde hoofdstuk vielen. Het geautomatiseerd systeem dat Youssef Afif ontwikkelde staat nog niet helemaal op punt, maar we zagen al dat het een indrukwekkende schat aan data kan leveren. Verder onderzoek via dit systeem zou meer en duidelijkere data kunnen samenbrengen, die via diverse analyses de hoofdvraag verder zouden kunnen beantwoorden. De opties zijn eindeloos. Het zou beslist interessant zijn het onderwerp verder en grondiger uit te diepen, en in ben dan ook beschikbaar bij enig verder of gerelateerd onderzoek.

Sepouh Navasartian

5 PERSBERICHT

Student Sportjournalistiek Ontdekt Opmerkelijke Verbanden tussen Posities en Blessures in de NBA

Brussel, 3 januari 2024 – In een baanbrekende studie heeft een Brusselse student de impact van spelersposities op blessures in de National Basketball Association (NBA) onderzocht. De NBA, bekend als 's werelds meest prestigieuze basketbalcompetitie, staat vaak in de schijnwerpers vanwege zijn elite-atleten. Dit recente onderzoek onthult verbanden die niet eerder gesteld waren tussen specifieke posities en blessures.

Met een snel groeiende populariteit van de NBA, zowel in de Verenigde Staten als wereldwijd, groeit ook het aantal blessures onder de topatleten. Het onderzoek - uitgevoerd door Sepouh Navasartian, student sportjournalistiek aan de Howest in Kortrijk - spitst zich toe op de vraag of er een correlatie bestaat tussen spelersposities en het optreden van blessures.

Het onderzoek begint met een grondige inleiding over de NBA en de kenmerken van verschillende spelersposities. Vervolgens wordt de impact van posities op blessures verkend, ondersteund door medische bronnen en wetenschappelijke artikelen. In het centrale deel van het onderzoek worden concrete data-analyses van twee groepen toegepast op meer dan 400 spelers gedurende één seizoen (2022-2023) en meer dan 150 spelers over zes seizoenen (vanaf 2017). De resultaten tonen opvallende correlaties tussen bovenbeenblessures en *guards*, voetblessures en *forwards*, achillespees- en hielblessures en *guards*, evenals vingerblessures en *centers*.

De hoofdconclusie van het onderzoek, ondersteund door de uitgebreide data-analyse en een logische gevolgtrekking uit de literatuurstudie, luidt dat bovenbeenblessures vaker voorkomen bij *guards*, wat resulteert in aanzienlijk meer gemiste speeltijd in vergelijking met andere posities. Het omgekeerde kan ook gesteld worden voor *centers* en bovenbeenblessures.

Navasartian benadrukt dat dit onderzoek niet alleen een unieke bijdrage levert aan het begrip van blessurepatronen in de NBA, maar ook een basis legt voor verdere studies, in en buiten het basketbal. "Dit onderzoek biedt niet alleen inzichten in de NBA en hoe posities hier blessures beïnvloeden. Het is ook een potentiële blauwdruk voor verder onderzoek over dit onderwerp om de conclusies te testen, en een uitnodiging voor gelijkaardige analyses in andere sporten, want basketbal is lang niet de enige sport die met posities werkt" zegt Sepouh.

Dit baanbrekende onderzoek, dat nu beschikbaar is voor publicatie, markeert een belangrijke stap in het begrijpen van de relatie tussen spelersposities en blessures in de basketbal- en sportwereld.

Voor meer informatie, interviews met Sepouh Navasartian, of toegang tot het volledige onderzoeksrapport en bijkomende datasets, neem contact op met:

Sepouh Navasartian

Sepouh.navasartian.havani@student.howest.be

Hogeschool West-Vlaanderen

6 REFERENTIELIJST

- Abdelkrim, N. B., Fazâa, S. E., & Ati, J. E. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69–75. Geraadpleegd op 15 december 2023 via <https://doi.org/10.1136/bjsm.2006.032318>
- Afwijkingen van de rotator Cuff | Orthopedisch Centrum.* (z.d.). Geraadpleegd op 18 december 2023 via <https://www.asz.nl/orthopedischcentrum/aandoeningen/schouder/Afwijkingen-van-de-rotator-cuff>
- Amin, N., Old, A., Tabb, L., Garg, R., Toossi, N. & Cerynik, D. (2013). Performance outcomes after repair of complete Achilles tendon ruptures in national basketball association players. *The American journal of sports Medecine*, 41, 8, pp. 1864–8. Geraadpleegd op 7 december 2023 via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23733634>
- Andreoli, C. V., Chiamonti, B. C., Buriel, E., De Castro Pochini, A., Ejnisman, B., & Cohen, M. (2018). Epidemiology of Sports Injuries in Basketball: Integrative Systematic Review. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 4 (1), e000468. Geraadpleegd op 10 december 2023 via <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000468>
- Arner, O., Lindholm, A. (1959). Subcutaneous rupture of the Achilles tendon; a study of 92 cases. *Acta Chirurgica Scandinavica. Supplementum*, 116 (Supp 239), pp. 1–51. Geraadpleegd op 8 december 2023 via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13660721>
- Basketball spine and neck injuries.* (2019, 21 maart). Resurgens Orthopaedics. Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://www.resurgens.com/news/basketball-and-neck-and-spine-pain>
- Basketball statistics & history of every team & NBA and WNBA players | Basketball-Reference.com.* (z.d.). Basketball-Reference.com. Geraadpleegd via <https://www.basketball-reference.com/>
- Basketball Sports Medicine and Science. (2020). In *Springer eBooks*. Geraadpleegd op 15 november 2023 via <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61070-1>
- Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. P. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a Systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41 (1), 1–11. Geraadpleegd op 15 december via <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0235>
- Benali, A. (2022, 28 juni). *De kracht van je adductoren.* RunningNL. Geraadpleegd op 9 december 2023 via <https://running.nl/de-kracht-van-je-adductoren/>
- Blaauw, O. (2016, 4 december). *Enkelbreuk.* Fysiotherapie Douma. Geraadpleegd op 5 december via <https://www.fysiodouma.nl/wiki/enkelbreuk/>
- Boden, B. P., & Osbahr, D. C. (2000). High-Risk Stress Fractures: Evaluation and treatment. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 8(6), 344–353. Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://doi.org/10.5435/00124635-200011000-00002>

- Boden, B. P., Osbahr, D. C., & Jiménez, C. (2001). Low-Risk stress fractures. *The American Journal of Sports Medicine*, 29(1), 100–111. Geraadpleegd op 15 december 2023 via <https://doi.org/10.1177/03635465010290010201>
- Bonza, J., Fields, S., Yard, E., & Dawn, C. (2009). Shoulder injuries among United States high school athletes during the 2005–2006 and 2006–2007 school years. *Journal of Athletic Training*, 44, 1, pp. 76–83. Geraadpleegd op 8 december via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19180222>
- Boone, J., & Bourgois, J. (2013). Morphological and physiological profile of elite basketball players in Belgium. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(6), 630–638. Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://doi.org/10.1123/ijspp.8.6.630>
- Borowski, L. A., Yard, E. E., Fields, S. K., & Comstock, R. D. (2008). The Epidemiology of US High School Basketball Injuries, 2005–2007. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(12), 2328–2335. Geraadpleegd op 8 december via <https://doi.org/10.1177/0363546508322893>
- Bovenbeen kneuzing of verrekking? Informatie en oplossingen!* (z.d.). Sternasport. Geraadpleegd op 8 december 2023 via <https://www.sternasport.nl/zoek-op-klacht/bovenbeen-dijbeen/verrekking-of-kneuzing>
- Bracewijzer. (2022, 31 maart). *Pijn in de elleboog - Hoe een brace de pijn kan verlichten - Bracewijzer*. Geraadpleegd op 18 december 2023 via <https://bracewijzer.nl/bewegingsklachten/gewrichten/een-brace-bij-elleboogpijn>
- Brooijmans, F. A. M., Lenssen, A. F., Engelen-van Melick, N., Knoop, J., Rondhuis, G., Neeleman-van der Steen, C. W. M., Tak, I. J. R., Hullegie, W., Hendriks, H. J. M., & Janssen, R. P. A. (2015). *KNGF Evidence statement Acuut knieletsel*. p. 6. Geraadpleegd op 8 december via <https://www.kngf.nl/binaries/content/assets/kennisplatform/onbeveiligd/evidence-statements/acuut-knieletsel/downloads/kngf-es-acuut-knieletsel.pdf>
- BSR Heetland*. (z.d.). <https://bsr-heetland.nl/gezondheidsklachten/de-nek>
- Busfield, B. T., Kharrazi, F. D., Starkey, C., Lombardo, S. J., & Seegmiller, J. G. (2009). Performance outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction in the National Basketball Association. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 25(8), 825–830. Geraadpleegd op 14 december via <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2009.02.021>
- Cho, C., Kim, B., Rhyou, I., Park, S., Choi, S. & Yoon, J. (2018). Posteromedial elbow dislocations without relevant osseous lesions: clinical characteristics, soft-tissue injury patterns, treatments, and outcomes. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 100, 23, pp. 2066–72. Geraadpleegd op 9 december via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30516630>
- Clifton, D. R., Hertel, J., Oñate, J. A., Currie, D. W., Pierpoint, L. A., Wasserman, E. B., Knowles, S. B., Dompier, T. P., Comstock, R. D., Marshall, S. W., & Kerr, Z. Y. (2018). The First Decade of Web-Based Sports Injury Surveillance: Descriptive Epidemiology of injuries in US High school girls' basketball (2005–2006 through 2013–2014) and National Collegiate Athletic Association Women's Basketball (2004–2005 through 2013–2014). *Journal of Athletic Training*, 53(11), 1037–1048. Geraadpleegd op 15 december 2023 via <https://doi.org/10.4085/1062-6050-150-17>
- Cumps, E., Verhagen E. & Meeusen R. (2007). Prospective Epidemiological Study of Basketball Injuries During One Competitive Season: Ankle Sprains and Overuse Knee Injuries. *Journal of Sports*

- Science and Medicine, 6, 2, pp. 204-211. Geraadpleegd op 14 december via <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3786241/>
- Dadebo, B., White, J. A., & George, K. (2004). A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 388–394. Geraadpleegd op 15 december via <https://doi.org/10.1136/bjsm.2002.000044>
- De anatomie van de Heup - Eisenhower Kliniek.* (z.d.). Geraadpleegd op 9 december 2023 via <https://www.eisenhowerkliniek.nl/aandachtsgebieden/heup/de-anatomie-van-de-heup/>
- De anatomie van het Ellebooggewricht - Eisenhower Kliniek.* (z.d.). Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://www.eisenhowerkliniek.nl/aandachtsgebieden/elleboog/anatomie-ellebooggewricht/>
- De Levie, M. (2022a, september 29). *Binnen- buitenband - The KneeClub - specialisten in KnieZorg.* The KneeClub - Specialisten in KnieZorg. Geraadpleegd op 3 december 2023 via <https://www.thekneeclub.com/knieklachten/binnen-buitenband/>
- De Levie, M. (2022b, 8 oktober). *Achterste kruisband oorzaak symptomen behandeling - The KneeClub - Specialisten in KnieZorg.* The KneeClub - Specialisten in KnieZorg. Geraadpleegd op 3 december 2023 via <https://www.thekneeclub.com/knieklachten/achterste-kruisband/gescheurde-achterste-kruisband/>
- De Levie, M. (2022b, september 29). *Kniepees - The KneeClub - Specialisten in KnieZorg.* The KneeClub - Specialisten in KnieZorg. Geraadpleegd op 3 december 2023 via <https://www.thekneeclub.com/knieklachten/kniepees>
- De Levie, M. (2022b, september 29). *Knieschijfklachten - The KneeClub - Specialisten in KnieZorg.* The KneeClub - Specialisten in KnieZorg. Geraadpleegd op 5 december 2023 via <https://www.thekneeclub.com/knieklachten/knieschijfklachten/>
- De Levie, M. (2023, 15 december). *Voorste kruisband oorzaak symptomen en behandeling - The KneeClub.* The KneeClub - Specialisten in KnieZorg. Geraadpleegd op 18 december 2023 via <https://www.thekneeclub.com/knieklachten/voorste-kruisband/oorzaak-symptomen-behandeling>
- De Levie, M. (2023a, maart 19). *Gescheurde Meniscus - The KneeClub - Specialisten in KnieZorg.* The KneeClub - Specialisten in KnieZorg. Geraadpleegd op 4 december via <https://www.thekneeclub.com/knieklachten/meniscus/gescheurde-meniscus/>
- De Levie, M. (2023a, oktober 22). *Startpagina Knieklachten - The KneeClub | KniePedia.* The KneeClub - Specialisten in KnieZorg. Geraadpleegd op 3 december 2023 via <https://www.thekneeclub.com/knieklachten>
- De Levie, M. (2023c, oktober 25). *Kraakbeenschade oorzaak symptomen en behandeling - The KneeClub - Specialisten in KnieZorg.* The KneeClub - Specialisten in KnieZorg. Geraadpleegd op 5 december via <https://www.thekneeclub.com/knieklachten/kraakbeenschade-oorzaak-symptomen-en-behandeling>
- De Wildt, J. (z.d.). *Jumpers knee.* Kniecare. Geraadpleegd op 5 december 2023 via <https://kniecare.nl/kennisbank/jumpers-knee>

- Deitch, J., Starkey, C., Walters, S., & Moseley, J. B. (2006). Injury risk in professional basketball players. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(7), 1077–1083. Geraadpleegd op 12 december via <https://doi.org/10.1177/0363546505285383>
- Delextrat, A., Calleja-González, J., Hippocrate, A., & Clarke, N. D. (2013). Effects of sports massage and intermittent cold-water immersion on recovery from matches by basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 31(1), 11–19. Geraadpleegd op 15 december 2023 via <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.719241>
- Dick, R., Hertel, J., Agel, J., Grossman, J. & Marshall, S. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate men's basketball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 through 2003–2004. *Journal of Athletic Training*, 42, 2, pp. 194–201. Geraadpleegd op 7 december via <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1941286>
- Drakos, M. C., Domb, B. G., Starkey, C., Callahan, L., & Allen, A. A. (2010). Injury in the National Basketball Association. *Sports Health*, 2(4), 284–290. Geraadpleegd op 4 december 2023 via <https://doi.org/10.1177/1941738109357303>
- Drrasadmin. (z.d.). *ANATOMIE VAN DE WERVELKOLOM*. Geraadpleegd op 14 december via <https://www.dr-rasschaert.be/ziektebeelden/anatomie-van-de-wervelkolom>
- Emerson, R. (1993). Basketball knee injuries and the anterior cruciate ligament. *Clinics in sports medicine*, 12, pp. 317-28. Geraadpleegd op 6 december via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8481968>
- Energie*. (z.d.). Geraadpleegd op 10 december 2023 via <https://natuurkundeuitgelegd.nl/videolessen.php?video=energie>
- Esposito, G. (2022, 29 augustus). *Isometrische, excentrische en concentrische Spiercontracties*. Matchu Sports. Geraadpleegd op 8 december 2023 via <https://www.matchusports.nl/fit-tips/feiten/verschillende-soorten-spiercontracties/>
- Ferretti, A., Papandrea, P., Conteduca, F., & Mariani, P. P. (1992). Knee ligament injuries in volleyball players. *The American Journal of Sports Medicine*, 20(2), 203–207. Geraadpleegd op 10 december 2023 via <https://doi.org/10.1177/036354659202000219>
- Final 2023 NBA Collective Bargaining Agreement*. (2023, juni). Geraadpleegd op 1 december 2023, van <https://imgix.cosmicjs.com/25da5eb0-15eb-11ee-b5b3-fbd321202bdf-Final-2023-NBA-Collective-Bargaining-Agreement-6-28-23.pdf>
- Fonken, R. (2022, 2 september). *Anatomie van de pols | Anatomie | Hier heb ik pijn*. Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://www.hierhebikpijn.nl/anatomie/pols>
- FOX Sports. (z.d.). *NBA injury report*. Geraadpleegd via <https://www.foxsports.com/nba/injuries>
- Fractures - timonium foot and ankle center*. (2020, 27 oktober). Timonium Foot and Ankle Center. Geraadpleegd op 6 december via <https://timoniumfootandankle.com/conditions/fractures/>
- Gescheurde enkelband - topvorm twente*. (2023, 10 mei). Topvorm Twente. Geraadpleegd op 5 december via <https://topvormtwente.nl/gescheurde-enkelband/>

- Gezondheid en wetenschap. (z.d.-b). *Stressfracturen · Gezondheid en Wetenschap*. gezondheidswetenschap.be. Geraadpleegd op 6 december 2023 via <https://www.gezondheidswetenschap.be/richtlijnen/stressfracturen>
- Gezondheid en wetenschap. (z.d.). *Gebroken voet en gebroken teen · Gezondheid en Wetenschap*. gezondheidswetenschap.be. Geraadpleegd op 5 december via <https://www.gezondheidswetenschap.be/richtlijnen/voetbreuken>
- Goebel, C. P., & Domes, C. M. (2020b). Classifications In brief: The Schenck Classification of knee dislocations. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 478(6), 1368–1372. Geraadpleegd op 4 december 2023 via <https://doi.org/10.1097/corr.0000000000001186>
- González, J. G., Olmedillas, H., Calleja-González, J., Guerra, B., & Sanchis-Moysi, J. (2015). Physical fitness, adiposity and testosterone concentrations are associated to playing position in professional basketballers. *PubMed*, 31(6), 2624–2632. Geraadpleegd op 20 december 2023 via <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.6.8977>
- Hamstring pijn - alles over hamstring blessure en oefeningen*. (z.d.). Geraadpleegd op 9 december 2023 via [https://www.orthocor.nl/hamstring#:~:text=Hamstrings%20hebben%20verschillende%20functies.&text=De%20hamstrings%20zorgen%20ervoor%20dat,gluteus%20maximus%20\(grote%20bilspier\)](https://www.orthocor.nl/hamstring#:~:text=Hamstrings%20hebben%20verschillende%20functies.&text=De%20hamstrings%20zorgen%20ervoor%20dat,gluteus%20maximus%20(grote%20bilspier))
- Harris, J. D., Erickson, B. J., Bach, B. R., Abrams, G. D., Cvetanovich, G. L., Forsythe, B., McCormick, F., Gupta, A. K., & Cole, B. J. (2013). Return-to-Sport and performance after anterior cruciate ligament reconstruction in National Basketball Association players. *Sports Health*, 5(6), 562–568. Geraadpleegd op 15 december 2023 via <https://doi.org/10.1177/1941738113495788>
- Herzog, M., Mack, C., Dreyer, N., Wikstrom, E., Padua, D., Kocher, M., DiFiori, J. & Marshall, S. (2019). Ankle sprains in the National Basketball Association, 2013-2014 through 2016-2017. *The American journal of sports Medicine*, 47, 11, pp. 2651–8. Geraadpleegd op 7 december 2023 via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31389712>
- Heup/Bil/Bovenbeen - Echografie praktijk*. (2020, 7 oktober). Echografie Praktijk. Geraadpleegd op 18 december 2023 via https://www.echografiepraktijk.nl/pijn_heup_bil_slijmbeursontsteking_tractus_iliotibialis/
- Hickey, G., Fricker, P. & McDonald, W. (1997). Injuries of young elite female basketball players over a sixyear period. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 7, pp. 252-6. Geraadpleegd op 10 december 2023 via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9397323>
- Hierhebikpijn.nl. (z.d.). *Pijn aan de pols | Doe de zelfcheck | Hier heb ik pijn*. Geraadpleegd op 18 december 2023 via <https://www.hierhebikpijn.nl/pols>
- Hobgood, E. R., Khan, S. O., & Field, L. D. (2008). Acute dislocations of the adult elbow. *Hand Clinics*, 24(1), 1–7. Geraadpleegd op 10 december 2023 via <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2007.11.012>
- Jackson, T., Starkey, C., McElhiney, D. & Domb, B. (2013). Epidemiology of hip injuries in the National Basketball Association: a 24-year overview. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 1, 3. Geraadpleegd op 9 december 2023 via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26535239>

- Jan. (2023, 21 juni). Wat is een hernia of discuss hernia? *Dorsoo*. Geraadpleegd op 18 december 2023 via <https://www.dorsoo.be/nl/rugaandoeningen/hernia-discushernia>
- Jelle. (2022, 19 januari). *Enkelbrace bij gescheurde enkelbanden*. ProBrace. Geraadpleegd op 8 december via <https://www.probrace.be/blog/enkelbrace-bij-gescheurde-enkelbanden>
- Kaplan, L. D., Schürhoff, M. R., Selesnick, H., Thorpe, M. H., & Uribe, J. W. (2005). Magnetic resonance imaging of the knee in asymptomatic professional basketball players. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 21(5), 557–561. Geraadpleegd op 10 december 2023 via <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2005.01.009>
- Kg, M. G. & C. (2020, 2 juni). *Achillespees*. Webpage. Geraadpleegd op 8 december 2023 via <https://www.medibelgium.be/gezondheid/ons-lichaam/pezen-ligamenten/achillespees/>
- Khan, M., Madden, K., Burrus, M. T., Rogowski, J. P., Stotts, J., Samani, M., Sikka, R., & Bedi, A. (2017). Epidemiology and impact on performance of lower extremity stress injuries in professional basketball players. *Sports Health*, 10 (2), 169–174. Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://doi.org/10.1177/1941738117738988>
- Knieklachten - Wikifysio*. (z.d.-b). Geraadpleegd op 4 december 2023 via <https://www.wikifysio.nl/index.php/Knieklachten#Meniscus>
- Knieklachten - Wikifysio*. (z.d.). Geraadpleegd op 2 december 2023 via <https://www.wikifysio.nl/index.php/Knieklachten>
- Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., Koçak, F. Ü., Erol, A., & Findikoğlu, G. (2011). Comparison of chosen physical fitness characteristics of Turkish professional basketball players by division and playing position. *Journal of Human Kinetics*, 30(2011), 99–106. Geraadpleegd op 13 december 2023 via <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0077-y>
- Komi, P., Fukashiro, S. & Jarvinen, M. (1992). Biomechanical loading of Achilles tendon during normal locomotion. *Clinics in sports medicine*, 11, 3, pp. 521–31. Geraadpleegd op 7 december via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1638639>
- Korbmacher, M. (2021, 5 december). *Lisfranc Fractuur Oefeningen en Behandeling | Fysiotherapie4all*. Fysiotherapie4all. Geraadpleegd op 5 december via <https://fysiotherapie4all.nl/aandoeningen/wat-is-een-lisfranc-fractuur>
- Korbmacher, M. (2023, 7 januari). *Achillespees Ontsteking | Alles over Behandelen | Fysiotherapie4all*. Fysiotherapie4all. Geraadpleegd op 6 december 2023 via <https://fysiotherapie4all.nl/aandoeningen/achillespeesontsteking>
- Korbmacher, M. (2023b, november 2). *Gastrocnemius Oefeningen en behandeling | Fysiotherapie4All*. Fysiotherapie4all. Geraadpleegd op 9 december 2023 via <https://fysiotherapie4all.nl/spieren/gastrocnemius>
- Korbmacher, M. (2023b, november 7). *Quadriceps femoris oefeningen en behandeling | Fysiotherapie4all*. Fysiotherapie4all. Geraadpleegd op 8 december 2023 via <https://fysiotherapie4all.nl/spieren/quadriceps-femoris>
- Kraakbeenletsel in de Knie - Dr. Yves Depaepe*. (2020, 15 juni). Dr. Yves Depaepe. Geraadpleegd op 5 december via <https://www.depaepe-orthopedie.be/specialisaties/kraakbeen-letsel-knie>

Krachtsoorten. (z.d.-b). Geraadpleegd op 10 december 2023 via <https://natuurkundeuitgelegd.nl/videolessen.php?video=Krachtsoorten>

- Krosshaug, T., Nakamae, A., Boden, B. P., Engebretsen, L., Smith, G. A., Slauterbeck, J. R., Hewett, T. E., & Bahr, R. (2007). Mechanisms of anterior cruciate ligament injury in basketball. *The American Journal of Sports Medicine*, *35*(3), 359–367. Geraadpleegd op 6 december via <https://doi.org/10.1177/0363546506293899>
- Lai, C. C. H., Ardern, C. L., Feller, J. A., & Webster, K. E. (2017). Eighty-three per cent of elite athletes return to preinjury sport after anterior cruciate ligament Reconstruction: A Systematic review with meta-analysis of return to sport rates, graft rupture rates and performance outcomes. *British Journal of Sports Medicine*, *52*(2), 128–138. Geraadpleegd op 15 december 2023 via <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096836>
- Latin, R. W., Berg, K., & Baechle, T. R. (1994). Physical and performance characteristics of NCAA Division I Male Basketball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, *8*(4), 214–218. Geraadpleegd op 10 december 2023 via <https://doi.org/10.1519/00124278-199411000-00002>
- Léger, D., Metlaine, A., & Choudat, D. (2005). Insomnia and sleep disruption: relevance for athletic performance. *Clinics in Sports Medicine*, *24*(2), 269–285. Geraadpleegd op 15 december via <https://doi.org/10.1016/j.csm.2004.12.011>
- Lemme, N., Li, N., Kleiner, J., Tan, S., DeFroda, S., Owens, B. (2019). Epidemiology and video analysis of Achilles tendon ruptures in the National Basketball Association. *The American journal of sports Medecine*, *47*, 10, pp. 2360–6. Geraadpleegd op 7 december via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31268773>
- Lewis, M. (2018). It's a Hard-Knock life: game load, fatigue, and injury risk in the National Basketball Association. *Journal of Athletic Training*, *53*(5), 503–509. Geraadpleegd op 14 december via <https://doi.org/10.4085/1062-6050-243-17>
- Lian, Ø. B., Engebretsen, L., Øvrebø, R. V., & Bahr, R. (1996). Characteristics of the leg extensors in male volleyball players with jumper's knee. *The American Journal of Sports Medicine*, *24*(3), 380–385. Geraadpleegd op 11 december 2023 via <https://doi.org/10.1177/036354659602400322>
- Lian, Ø., Engebretsen, L. & Bahr, R. (2005). Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross-sectional study. *The American journal of sports Medecine*, *33*, 4, pp. 561–7. Geraadpleegd op 6 december via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15722279>
- Lopezosa-Reca, E., Gijón-Noguerón, G., Morales-Asencio, J. M., Cervera-Marín, J. A., & Luque-Suárez, A. (2020). Is there any association between foot posture and Lower Limb-Related injuries in professional male basketball players? A Cross-Sectional study. *Clinical Journal of Sport Medicine*, *30*(1), 46–51. Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://doi.org/10.1097/jsm.0000000000000563>
- Maffulli, N., Sharma, P. & Luscombe, K. (2017). Achilles tendinopathy: aetiology and management. *Journal of the Royal Society of Medecine*, *97*, pp. 472–6. Geraadpleegd op 7 december 2023 via <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1079614/>

- Matthew, D., & Deletrat, A. (2009). Heart rate, blood lactate concentration, and time–motion analysis of female basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 27(8), 813–821. Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://doi.org/10.1080/02640410902926420>
- McKay, G. D., Goldie, P. A., Payne, W., & Oakes, B. W. (2001). Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *British Journal of Sports Medicine*, 35(2), 103–108. Geraadpleegd op 15 december via <https://doi.org/10.1136/bjism.35.2.103>
- Meeuwisse, W., Sellmer, R., & Hagel, B. (2003). Rates and risks of injury during intercollegiate basketball. *The American Journal of Sports Medicine*, 31 (3), 379–385. Geraadpleegd op 14 december via <https://doi.org/10.1177/03635465030310030901>
- MeniscusLetsels - Dr. Yves DePaepe*. (2020, 15 juni). Dr. Yves Depaepe. Geraadpleegd op 4 december via <https://www.depaepe-orthopedie.be/specialisaties/meniscus-letsels>
- Moatshe, G., Dornan, G. J., Løken, S., Ludvigsen, T. C., LaPrade, R. F., & Engebretsen, L. (2017). Demographics and injuries associated with knee dislocation: A prospective review of 303 patients. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 5(5), 232596711770652. Geraadpleegd op 10 december 2023 via <https://doi.org/10.1177/2325967117706521>
- Mougin, F., Simon-Rigaud, M., Davenne, D., Renaud, A., Garnier, A., Kantelip, J., & Magnin, P. (1991). Effects of sleep disturbances on subsequent physical performance. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 63(2), 77–82. Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://doi.org/10.1007/bf00235173>
- Muraki, Y., Ae, M., Koyama, H. & Yokozawa T. (2008). Joint torque and power of the takeoff leg in the long jump. *International Journal Sport Health Science*, 6, pp. 21–32. Geraadpleegd op 12 december via https://www.jstage.jst.go.jp/article/ijshs/6/0/6_0_21/_pdf
- NBA to start measuring exact height of players*. (2019, 27 september). NBC News. Geraadpleegd op 8 december 2023 via <https://www.nbcnews.com/news/us-news/nba-teams-will-start-measuring-height-their-players-real-n1059631>
- Nek*. (z.d.). Geraadpleegd op 18 december via <https://www.depijnfysio.nl/nek>
- Nwachukwu, B., Anthony, S., Lin, K., Wang, T., Altchek, D. & Allen A. (2017). Return to play and performance after anterior cruciate ligament reconstruction in the National Basketball Association: surgeon case series and literature review. *The Physician and sportsmedecine*, 45 (3), pp. 303–8. Geraadpleegd op 6 december 2023 via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28449611>
- Okoroa, K. R., Marfo, K. A., Meta, F., Matar, R. N., Shehab, R., Thompson, T. L., Moutzouros, V., & Makhni, E. C. (2017). Amount of minutes played does not contribute to anterior cruciate ligament injury in National Basketball Association Athletes. *Orthopedics*, 40(4). Geraadpleegd op 16.12.2023 via <https://doi.org/10.3928/01477447-20170503-04>
- Ortega, D. R. (2010, 1 juni). *Analysis of the vertical ground reaction forces and temporal factors in the landing phase of a countermovement jump*. PubMed Central (PMC). Geraadpleegd op 6 december 2023 via <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3761745>

- Orthopedie, S. (2019, 7 augustus). *Achillespeesontsteking (Achillespees tendinopathie / Achilles tendinitis, Achilles tendinose, achilles tendinopathie)* *Schrijver Orthopedie B.V. Schrijver Orthopedie B.V. Geraadpleegd op 5 december via <https://www.schrijverorthopedie.nl/achillespeesontsteking-achillespees-tendinopathie-achilles-tendinitis-achilles-tendinose-achilles-tendinopathie/#single/0>
- Owens, S. C., & Itamura, J. M. (2001). DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF SHOULDER INJURIES IN SPORTS. *Orthopedic Clinics of North America*, 32(3), 393–398. Geraadpleegd op 13 december 2023 via [https://doi.org/10.1016/s0030-5898\(05\)70208-x](https://doi.org/10.1016/s0030-5898(05)70208-x)
- Patel, B. H., Okoroha, K. R., Jildeh, T. R., Lu, Y., Baker, J. D., Nwachukwu, B. U., Foster, M. G., & Allen, A. A. (2020). Adductor Injuries in the National Basketball Association: An analysis of return to play and player performance from 2010 to 2019. *The Physician and Sportsmedicine*, 48(4), 450–457. Geraadpleegd op 13 december 2023 via <https://doi.org/10.1080/00913847.2020.1746978>
- Patellofemorale klachten - Dr. Yves Depaepe*. (2020, 15 juni). Dr. Yves Depaepe. Geraadpleegd op 4 december via <https://www.depaepe-orthopedie.be/specialisaties/patellofemorale-klachten/>
- Pope, R., Herbert, R. D., Kirwan, J. D., & Graham, B. (2000). A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(2), 271. Geraadpleegd op 15 december via <https://doi.org/10.1097/00005768-200002000-00004>
- Raikin, S., Garras, D. & Krapchev, P. (2013). Achilles tendon injuries in a United States population. *Foot & Ankle International*, 34 (4), pp. 475–80. Geraadpleegd op 7 december via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23386750>
- Rc, S. (1994). The dislocated knee. *PubMed*, 43, 127–136. Geraadpleegd op 4 december via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9097143>
- Rechel, J., Yard, E. & Comstock, R. (2008). An epidemiologic comparison of high school sports injuries sustained in practice and competition. *Journal of Athletic Training*, 43, 2, pp. 197–204. Geraadpleegd op 9 december 2023 via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18345346>
- Richards, D. P., Ajemian, S. V., Wiley, J. P., & Zernicke, R. F. (1996b). Knee joint dynamics predict patellar tendinitis in elite volleyball players. *The American Journal of Sports Medicine*, 24(5), 676–683. Geraadpleegd op 8 december 2023 via <https://doi.org/10.1177/036354659602400520>
- Rizzone, K., Ackerman, K., Roos, K., Dompier, T. & Kerr, Z. (2017). The epidemiology of stress fractures in collegiate student-athletes, 2004-2005 through 2013- 2014 academic years. *Journal of Athletic Training*, 52, 10, pp. 966–75. Geraadpleegd op 10 december 2023 via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28937802>
- Rodas, G., Bove, T., Caparrós, T., Langofhr, K., Medina, D. (2019). Ankle sprain versus muscle strain injury in professional Men’s basketball. A 9-year prospective follow-up study. *Orthopaedic Journal of Sports Medecine*, 7, 6. Geraadpleegd op 8 december 2023 via <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6589969>

- Rodriguez, N. R., Di Marco, N. M., & Langley, S. (2009). Nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 709–731. Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31890eb86>
- Rotator Cuff - Dr. Yves Depaepe*. (2020, 30 november). Dr. Yves Depaepe. Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://www.depaepe-orthopedie.be/specialisaties/rotator-cuff/>
- Salehi, P. P., Heiser, A., Torabi, S. J., Azizzadeh, B., Lee, J., & Lee, Y. H. (2020). Facial Fractures and the National Basketball Association: Epidemiology and Outcomes. *The Laryngoscope*, 130(12). Geraadpleegd op 5 december 2023 via <https://doi.org/10.1002/lary.28690>
- Schedelbeenderen hoofdbeenderen schedel randen van het gezichtsskelet viscerocranium neusholte Premium Vector*. (2022, 6 juni). Freepik. Geraadpleegd op 18 december 2023 via https://nl.freepik.com/premium-vector/schedelbeenderen-hoofdbeenderen-schedel-randen-van-het-gezichtsskelet-viscerocranium-neusholte_27845766.htm
- Schenck RC Jr. The dislocated knee. Instr Course Lect. 1994; 43:127–36 = Rc, S. (1994). The dislocated knee. *PubMed*, 43, 127–136. Geraadpleegd op 4 december 2023 via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9097143>
- Schenck, R. C. (2003). Classification of knee dislocations. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 11(3), 193–198. Geraadpleegd op 4 december via <https://doi.org/10.1053/otsm.2003.35918>
- Schubert, A. G., Kempf, J., & Heiderscheit, B. C. (2013). Influence of stride frequency and length on running mechanics. *Sports Health*, 6(3), 210–217. Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://doi.org/10.1177/1941738113508544>
- Springersknie (jumper's knee)*. (z.d.). Geraadpleegd op 4 december via <https://www.isala.nl/patientenfolders/8442-springersknie-jumper-s-knee/>
- Starkey, C. (2000). Injuries and Illnesses in the National Basketball Association: A 10-Year. *Journal of Athletic Training*, 35, 2, pp. 161-167. Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1323413>
- Stoneback, J., Owens, B., Sykes, J., Athwal, G., Pointer, L. & Wolf, J. (2012). Incidence of elbow dislocations in the United States population. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 94, 3, pp. 240–5. Geraadpleegd op 9 december via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22298056>
- Stotts, J. (2014, 26 juni). Tall players like Joel Embiid are more prone to injury. *FiveThirtyEight*. Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://fivethirtyeight.com/features/tall-players-like-joel-embiid-are-more-prone-to-injury>
- Sullivan, N., Robinson, P., Ansari, A., Hassaballa, M., Robinson, J., Porteous, A., Eldridge, J., & Murray, J. R. D. (2014). Bristol Index of Patellar Width to Thickness (BIPWIT): a reproducible measure of patellar thickness from adult MRI. *The Knee*, 21(6), 1058–1062. Geraadpleegd op 10 december 2013 via <https://doi.org/10.1016/j.knee.2014.07.007>
- The major muscle groups of your legs. Quadriceps, adductors, abductors, gluteus, hamstrings, gastrocnemius & soleus*. (z.d.). Pinterest. Geraadpleegd op 28 december 2023, van <https://www.pinterest.com/pin/448037862915296971>

- Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116 (3), 501–528. Geraadpleegd op 15 december 2023 via <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.12.006>
- Tummala, S. V., Hartigan, D. E., Makovicka, J. L., Patel, K. A., & Chhabra, A. (2018). 10-Year epidemiology of ankle injuries in men's and women's collegiate basketball. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 6(11). Geraadpleegd op 14 december 2023 via <https://doi.org/10.1177/2325967118805400>
- Verstuikte enkel. (z.d.). Folders.slingeland. Geraadpleegd op 27 december 2023, van <https://folders.slingeland.nl/folders/folder-799.html>
- Vosmedisch.nl - A. Vos en Zoons B.V. (z.d.). *Torso Unisex Classic met open rug 21 delig 87cm - 3B Scientific*. Geraadpleegd op 18 december via <https://www.vosmedisch.nl/torso-unisex-classic-met-open-rug-21-delig-87cm-3b.html>
- Walczak, B. E., McCulloch, P. C., Kang, R. W., Zelazny, A., Tedeschi, F., & Cole, B. J. (2010). Abnormal findings on knee magnetic resonance imaging in asymptomatic NBA players. *Journal of Knee Surgery*, 21(01), 27–33. Geraadpleegd op 10 december 2023 via <https://doi.org/10.1055/s-0030-1247788>
- Wetten van Newton. (z.d.). Geraadpleegd op 10 december 2023 via <https://natuurkundeuitgelegd.nl/videolessen.php?video=wettenvannewton#:~:text=Wat%20is%20de%203e%20wet,krachten%20altijd%20in%20paren%20voorkomen.>
- Wikipedia contributors. (2023, 14 december). *Abdomen*. Wikipedia. Geraadpleegd op 18 december via <https://en.wikipedia.org/wiki/Abdomen>
- Wikipedia-bijdragers. (2022, 27 augustus). *Ribbenkast*. Wikipedia. Geraadpleegd op 18 december 2023 via <https://nl.wikipedia.org/wiki/Ribbenkast>
- Wright, R. W., Magnussen, R. A., Dunn, W. R., & Spindler, K. P. (2011). Ipsilateral graft and contralateral ACL rupture at five years or more following ACL reconstruction. *Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume*, 93(12), 1159–1165. Geraadpleegd op 15 december 2023 via <https://doi.org/10.2106/jbjs.j.00898>
- Yeh, P., Starkey, C., Lombardo, S., Vitti, G. & Kharazzi, D. (2012). Epidemiology of isolated meniscal injury and its effect on performance in athletes from the National Basketball Association. *The American journal of sports Medicine* 40, pp. 589–94. Geraadpleegd op 6 december via <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22130472>

7 BIJLAGEN

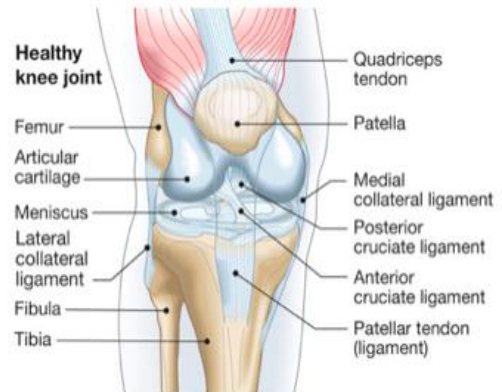
7.1 BIJLAGE I - ANATOMISCHE DUIDING BIJ DE DIVERSE BLESSURES IN HOOFDSTUK 1.3.

7.1.1 De knie

a. de ligamenten

Vier ligamenten of banden zorgen voor de stevigheid van de knie: de voorste en achterste kruisband, de binnenste en buitenste knieband.

De **voorste kruisband** of **anterior cruciate ligament (ACL)** is één van de belangrijkste ligamenten in de knie en speelt een cruciale rol bij het stabiliseren van het gewricht. Hij verbindt het dijbeen (femur) met het scheenbeen (tibia) en loopt diagonaal over de voorkant van het kniegewricht. De ACL voorkomt overmatige voorwaartse beweging en rotatie van het scheenbeen ten opzichte van het dijbeen, en vermijdt dat het scheenbeen voor het dijbeen komt (De Levie, 2023 ; Knieklachten, z.d.)



FIGUUR 1- EEN GEZONDE KNIESTRUCTUUR (DE LEVIE 2022)

Bij een **verrekking** is de gewrichtsband overbelast en verrekt of deels gescheurd, maar niet volledig gescheurd. Er kan lichte schade zijn aan de vezels van de band en de ernst kan variëren van mild (graad 1) tot matig (graad 2). Bij een **scheur** is de band volledig gescheurd. Dit wordt vaak een graad 3 scheur genoemd en resulteert in een verlies van stabiliteit in het kniegewricht. In bijna alle gevallen vereist een scheur een operatie voor atleten (De Levie, 2023; Brooijmans et al., 2015).

De **achterste kruisband** of **posterior cruciate ligament (PCL)** is een sterk, dik ligament dat de achterkant van het scheenbeen verbindt met de onderkant van het dijbeen. Het kruist de voorste kruisband en vormt een "kruisvormige" configuratie in het kniegewricht. De belangrijkste functie van de PCL is het voorkomen van overmatige achterwaartse beweging van de tibia ten opzichte van het femur. Het biedt stabiliteit aan het kniegewricht, vooral wanneer de knie gebogen is (De Levie, 2022b).

De **buitenste knieband** of het **laterale collaterale ligament (LCL)** bevindt zich aan de buitenzijde of laterale zijde van het kniegewricht (het verst van de andere knie) en verbindt het bovenbeen met het kuitbeen. De belangrijkste functie van het LCL is het weerstaan van krachten die de knie langs binnen duwen. Met andere woorden, het LCL stabiliseert de knie tegen elke impact of druk die het kniegewricht naar buiten probeert te duwen. Letsels aan het LCL ontstaan meestal door een directe schok op de binnenkant van de knie waarbij deze naar buiten wordt geduwd, maar kunnen ook ontstaan door een slechte draaiing (De Levie, 2022a).

De **binnenste knieband** of het **mediale collaterale ligament (MCL)** bevindt zich aan de binnenzijde of mediale zijde van het kniegewricht. Het verbindt de binnenzijde van het dijbeen met het scheenbeen. De belangrijkste rol van het MCL is het weerstaan van krachten die de knie langs buiten naar binnen duwen. Het biedt stabiliteit en voorkomt dat de knie naar binnen klapt (De Levie, 2022a).

b. de meniscus

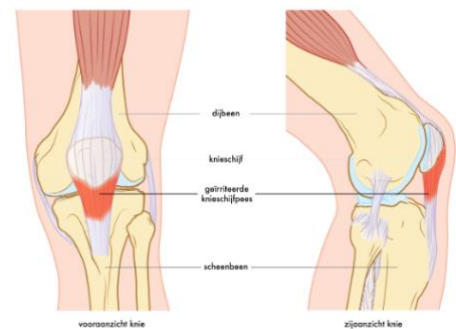
De meniscus bestaat uit twee C-vormige stukken kraakbeen, één aan de mediale (binnenste) kant van de knie en één aan de laterale (buitenste) kant. De meniscus werkt als een kussen tussen de gewrichtsoppervlakken van het dijbeen en scheenbeen en **verdeelt het gewicht** en de druk op het kniegewricht tijdens activiteiten zoals lopen, rennen en springen, alle drie essentieel bij het basketbal. Ook **absorbeert ze schokken** en verdeelt de impactkrachten die ontstaan wanneer de knie activiteiten ondergaat met zwaar gewicht, waardoor de druk op het gewrichtskraakbeen vermindert. Algemeen draagt de meniscus bij aan **stabiliteit** van de knie door het contactgebied tussen het femur en het scheenbeen te verdiepen, overmatige beweging te voorkomen en weerstand te bieden tegen schuifkrachten (*MeniscusLetsels - Dr. Yves DePaepe, 2020 ; De Levie, 2023a ; Knieklachten - Wikifysio, z.d.-b*)



FIGUUR 2 - - DE MENISCUS
(MENISCUSLETSELS - DR. YVES
DEPAEPE, 2020)

c. de knieschijfpees

De knieschijf- of patellapees verbindt de knieschijf met het scheenbeen. De belangrijkste rol van de knieschijfpees is het overbrengen van de kracht, die door de quadricepspijnen wordt gegenereerd, naar het scheenbeen. Wanneer de quadriceps samentrekken, trekt de patellapees aan de knieschijf, die op zijn beurt het kniegewricht helpt strekken door het been recht te trekken. Dit is essentieel voor activiteiten zoals staan, stappen, lopen en springen (De Levie, 2022b.; *Patellofemorale klachten - Dr. Yves Depaepe, 2020*).



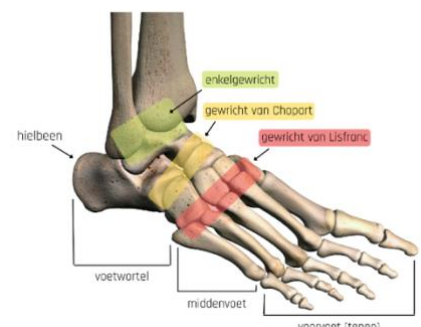
FIGUUR 3 - KNIE MET HET DIJBEEN,
SCHEENBEEN, KNIESCHIJF EN
GEÏRRITEERDE KNIESCHIJFPEES -
(SPRINGER'SKNEE (JUMPER'S KNEE), Z.D.)

d. het (gewrichts)kraakbeen

In de knie is er naast de meniscus (punt b) ook nog het gewrichtskraakbeen ("articular cartilage" op Figuur 1). Gewrichtskraakbeen is een glad, wit weefsel dat de uiteinden van het dijbeen, het scheenbeen en de knieschijf in het kniegewricht bedekt. Het zorgt voor een wrijvingsloos oppervlak waardoor de botten soepel tegen elkaar kunnen glijden tijdens het bewegen van de knie, en het is ook een schokdemper. Ten slotte helpt het de stabiliteit en voorkomt het bot-op-bot contact, wat pijn en ongemak in het kniegewricht vermindert (De Levie, 2023c en *Kraakbeenletsel in de Knie - Dr. Yves Depaepe, 2020*).

7.1.2 De voet en de enkel

Lisfranc fractures zijn blessures die voorkomen aan de botten of ligamenten van de middenvoet. Het lichaamsdeel is vernoemd naar de Fransman Jacques Lisfranc de St. Martin, die de blessures hier ontdekte. Het Lisfranc gewricht zorgt voor de articulatie tussen



FIGUUR 4 - VOETBEENDEREN EN GEWRICHTEN
(GEZONDHEID EN WETENSCHAP, Z.D.)

de tarsalen (de voetwortel of achtervoet waar het hielbeen zit) en metatarsalen (middenvoetbeentjes). Ook hier kunnen kleine breukjes of een verrekking van de ligamenten optreden (Korbmacher, 2021).

Stress fractures komen het vaakst voor in lichaamsdelen die veel gewicht dragen, en zijn dus zeer vaak aanwezig in de voet. Het zijn kleine breuken of zware kneuzingen van de botten als gevolg van overbelasting (Gezondheid en wetenschap, z.d.-b).

Acute fractures komen door directe impact, en zijn niet (enkel) het gevolg van overbelasting. Verder zien we ook **breuken aan de andere botten in de voet of de tenen** en **spierverrekkingen** (Blaauw, 2016 en *Fractures - timonium foot and ankle center*, 2020).

De **achillespees** is een sterke, vezelachtige band weefsel die de kuitspieren en het hielbeen verbindt. Zij brengt de kracht die door de kuitspieren wordt gegenereerd over naar de hiel, waardoor de voet naar beneden kan wijzen (plantairflexie) (Korbmacher, 2023 ; Kg, 2020)

7.1.3 Het been

a. De **Hamstring** bevindt zich aan de achterkant van het dijbeen en bestaat uit drie spieren die een cruciale rol spelen bij activiteiten waarbij de knie wordt gebogen en de heup wordt gestrekt (*Hamstring pijn - alles over hamstring blessure en oefeningen*, z.d.). Een kneuzing aan de hamstrings gebeurt in het basketbal door een onbewuste kniestoot aan de achterkant van het been. 18.5% van alle spierblessures zou voorkomen aan de hamstrings (Rodas et al. 2019).

b. De **quadriceps** bevindt zich aan de voorkant van het dijbeen en bestaat uit vier spieren die een cruciale rol spelen bij het strekken van de knie. Buiten een verrekking en kneuzing, die voorkomen bij elke spier, heeft de quadriceps ook een pees die gevoelig is voor blessures. Hier kan tendinopathie optreden en de pees kan ook scheuren (Korbmacher, 2023b).

c. De **adductoren** bevinden zich aan de binnenkant van het dijbeen, en zijn belangrijk om het been naar het lichaam toe te brengen (Benali, 2022). Zij kennen dezelfde soort blessures als de andere spieren in het been.

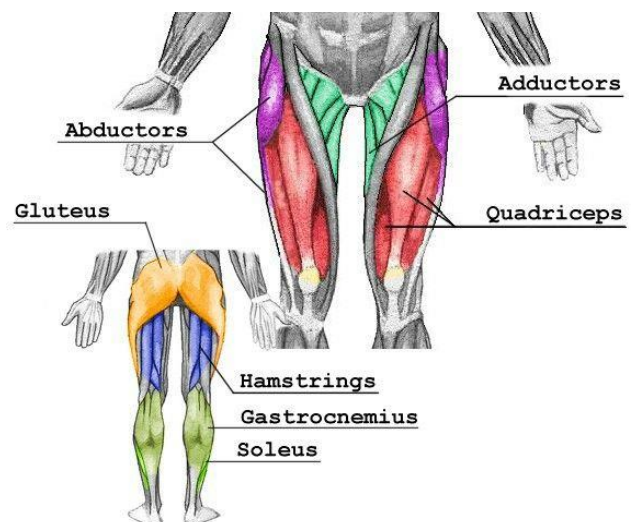
d. De **kuit** is het spiergebied aan de achterkant van het onderbeen en bestaat voornamelijk uit twee spieren: de **gastrocnemius** en de **soleus**. Deze spieren komen



FIGUUR 5 - ENKELFRACTUREN (VERSTUIKTE ENKEL, Z.D.)

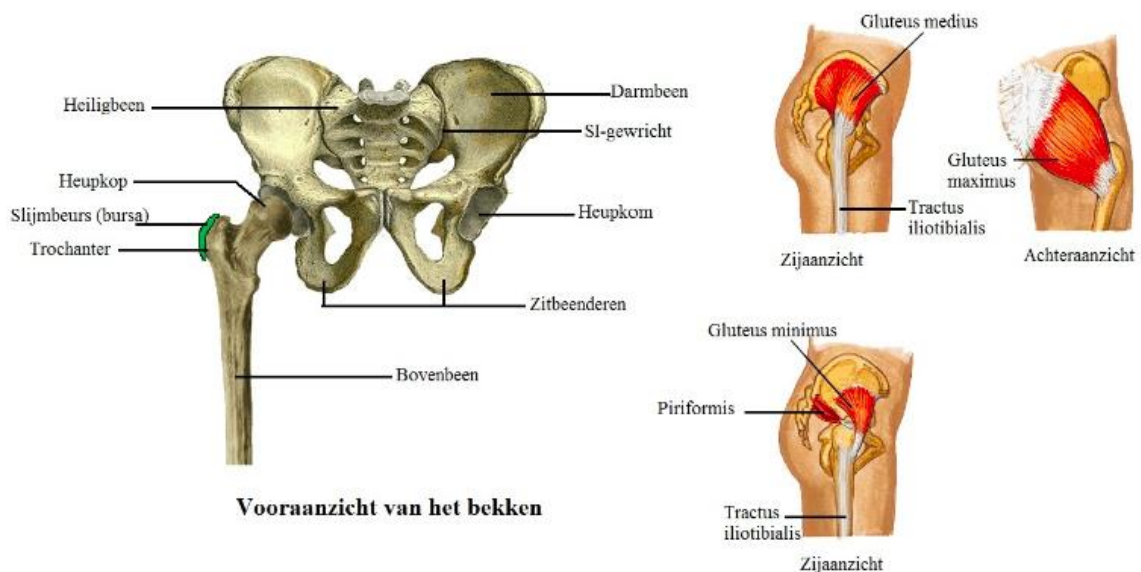


FIGUUR 6 - DE ACHILLESPEES - (ORTHOPEDIE, 2019)



FIGUUR 7 - DE SPIEREN VAN HET BEEN (THE MAJOR MUSCLE GROUPS OF YOUR LEGS. QUADRICEPS, ADDUCTORS, ABDUCTORS, GLUTEUS, HAMSTRINGS, GASTROCNEMIUS & SOLEUS, Z.D.)

samen in de achillespees, die vastzit aan het hielbeen (calcaneus). De kuitspieren spelen een cruciale rol in verschillende activiteiten, maar zoals de achillespees zijn deze vooral belangrijk in de plantflexie (Korbmacher, 2023b). Blessures aan de kuit maken de meest voorkomende vorm van spierblessures uit in het basketbal.



FIGUUR 8 - HEUPGEWRICHT EN -SPIEREN (HEUP/BIL/BOVENBEEN - ECHOGRAFIE PRAKTIJK, 2020)

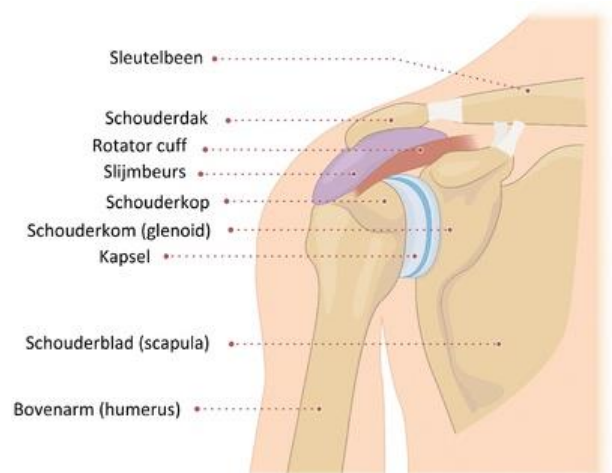
e. De **heup** is een groot gewricht dat het dijbeen (femur) met het bekken verbindt. Het is een kogelgewricht met een groot bewegingsbereik. De spieren rond de heup zijn cruciaal om het lichaamsgewicht te ondersteunen, het gewricht te stabiliseren en verschillende bewegingen mogelijk te maken. Het heupgewricht kan buigen (de knie naar de borst brengen), strekken (het been naar achteren strekken), abduceren (het been van het lichaam af bewegen), adduceren (het been naar het lichaam toe bewegen), inwendig roteren en uitwendig roteren.

Er zijn twee belangrijke spiergroepen bij de heup, de iliopsoas en de gluteus. De iliopsoas, die bestaat uit subspieren, is een krachtige heupbuigspier. Deze speelt een belangrijke rol bij het heffen van de knie naar de borst en het buigen van de heup. De gluteus maximus is de grootste van de bilspieren en strekt het heupgewricht. De gluteus medius en gluteus minimus zijn belangrijk voor heupabductie en stabilisatie tijdens activiteiten zoals lopen (*De anatomie van de Heup - Eisenhower Kliniek, z.d.*)

7.1.4 De arm

a. De schouder

- De **rotator cuff** is de belangrijkste en meest kwetsbare groep spieren en pezen in de schouder. Zowel acute blessures als blessures ten gevolge van overgebruik komen voor. De spieren kunnen scheuren of verrekken, maar ook tendinopathie is een vaak voorkomende kwaal. Ook het **labrum**, een lijn van kraakbeen rond de schouderkom, kan geblesseerd raken



FIGUUR 9 - DE SCHOUDER (AFWIJINGEN VAN DE ROTATOR CUFF | ORTHOPEDISCH CENTRUM, Z.D.)

met scheuren. Ten slotte kan de kogel van het gewricht of de **humeruskop** uit de glenoïdkom komen. We spreken dan van een **schouder uit de kom** (*Rotator Cuff - Dr. Yves Depaepe, 2020*).

- Het **schouderblad**

b. De **biceps** en **triceps**

c. Het **ellebooggewricht** vormt de verbinding tussen de bovenarm en de onderarmsbotten, de ellepijp en het spaakbeen. De elleboog bestaat uit drie botten. De ellepijp (ulna), het spaakbeen (radius) en de bovenarm (humerus). Het ellebooggewricht is een scharniergewricht dat een buig- en strekbeweging kan maken. Daarnaast kan de onderarm een draai beweging maken waarbij het spaakbeen en de ellepijp ten opzicht van elkaar draaien. Hierdoor kan samen met beweging in het polsgewricht de handpalm naar boven of naar beneden gericht staan.



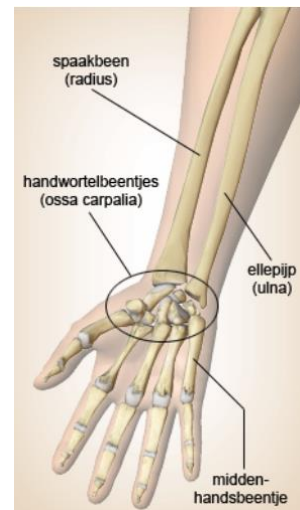
FIGUUR 10 - HET ELLEBOOGGEWRICHT (BRACEWIJZER 2022)

Voor deze bewegingen is stabiliteit noodzakelijk. Hiervoor zorgen de verschillende ligamenten. De spieren rondom de elleboog zijn de elleboogstrekkers (o.a. triceps) en de elleboogbuigers (o.a. biceps). De buigers van de pols zijn gehecht aan de binnenzijde van de elleboog, de strekkers van de pols aan de buitenzijde van de elleboog (*De anatomie van het Ellebooggewricht - Eisenhower Kliniek, z.d.*).

d. De **pols** is een complex gewricht dat de onderarm met de hand verbindt. De belangrijkste botten in de pols zijn de radius (aan de duimkant) en ulna (aan de pink) en een groep kleine handwortelbeentjes (carpale) in de hand. Dit zijn acht kleine botten in twee rijen aan de basis van de hand. Ze vormen de carpal tunnel, een doorgang voor zenuwen en pezen om de vingers te kunnen bewegen. Verder zijn er nog gewrichten, ligamenten, pezen en spieren die de beweging van de pols mogelijk maken (Fonken, 2022).

d. De **hand**

De middenhandsbeentjes of metacarpalen vormen de handpalm en verbinden de carpalen met de vingerkootjes. Er zijn vijf middenhandsbeentjes, die elk corresponderen met een vinger. De vingerkootjes zijn de botten van de vingers. Elke vinger (behalve de duim) heeft drie vingerkootjes: proximaal, midden en distaal. De duim heeft geen middelste kootje. Breuken aan de metacarpalen en de vingerkootjes komen vaak voor in balsporten, en vooral in het basketbal met een harde bal en met de hand die de essentie uitmaakt van de sport. Ook ligamenten en spieren in de hand en vinger kunnen verrekking oplopen of scheuren door hyperextensie (Fonken, 2022).

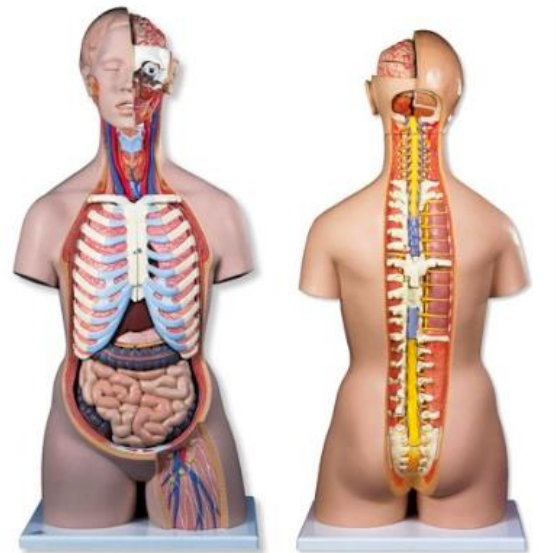


FIGUUR 11 - POLS- EN HANDGEWRICHT (HIERHEBIKIJN.NL, Z.D.)

7.1.5 Torso

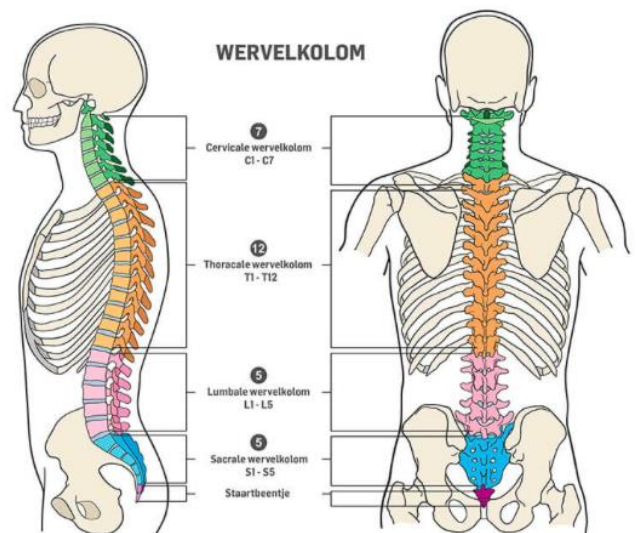
a. De romp

- De **thorax** of **borstkas** is het bovenste deel van de romp. Het bevat vitale organen zoals het hart, de aorta en de longen en wordt beschermd door de ribbenkast. De ribbenkast wordt gevormd door het borstbeen, de ribben en de borstwervels van de wervelkolom. Hij biedt structurele steun en beschermt de organen binnenin (Wikipedia-bijdragers, 2022).
- Het **abdomen** of de **buik** is het onderste deel van de romp, gelegen tussen de borstkas en het bekken. Het herbergt verschillende belangrijke organen, waaronder de maag, lever, darmen en nieren. De meeste blessures in de NBA aan het abdomen gebeuren aan de buikspieren (die zich in de buikwand bevinden die de organen beschermt) (Wikipedia contributors, 2023).
- Onder het abdomen bevindt zich de **pelvis** of het **bekken**, een beenstructuur aan de basis van de wervelkolom die de romp verbindt met de benen. Het bekken bestaat uit twee heupbeenderen aan beide kanten, het heiligbeen (sacrum) en het staartbeen (coccyx). Het bekken heeft zowel een anatomische als fysiologische betekenis: het dient als ondersteunende structuur voor de wervelkolom en organen, en het speelt een cruciale rol bij het dragen van gewicht en beweging (Wikipedia contributors, 2023).



FIGUUR 12 - VOOR- EN ACHTERKANT TORSO
(VOSMEDISCH.NL - A. VOS EN ZOONS B.V., Z.D.)

b. Doorheen heel dit torso loopt de **wervelkolom**, een sterke maar flexibele structuur die langs de middellijn van de rug loopt. Zij dient als centrale steun voor het lichaam, biedt bescherming aan het ruggenmerg, ondersteunt de nek en het hoofd en is essentieel voor verschillende bewegingen. De wervelkolom bestaat uit een reeks van 33 wervels. De wervels zijn onderverdeeld in verschillende segmenten: cervicaal (nek), thoracaal (middenrug), lumbaal (onderrug), sacraal (bekken) en coccygeaal (staartbeen). De gewrichten, ligamenten en spieren rond de wervelkolom maken beweging mogelijk en zorgen voor stabiliteit, terwijl de tussenwervelschijven schokken absorberen (Drrasadmin, z.d.).



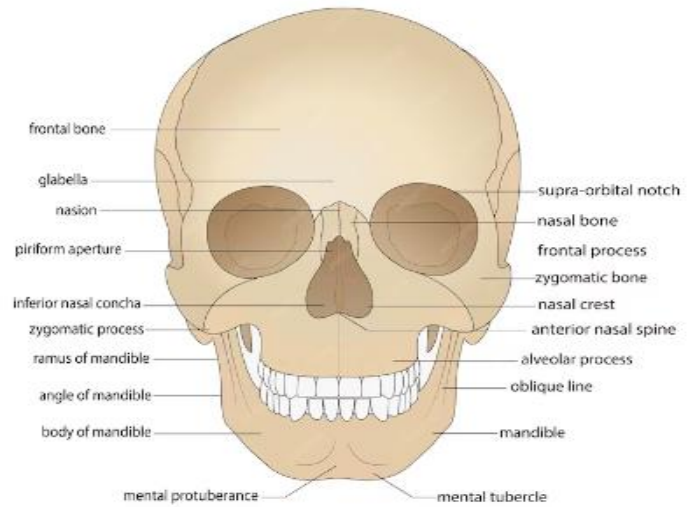
FIGUUR 13 - DE WERVELKOLOM (JAN, 2023)

Een discushernia of hernia treedt op wanneer het gelachtige centrum van een tussenwervelschijf lekt door een scheur in de buitenste laag. Deze aandoening kan

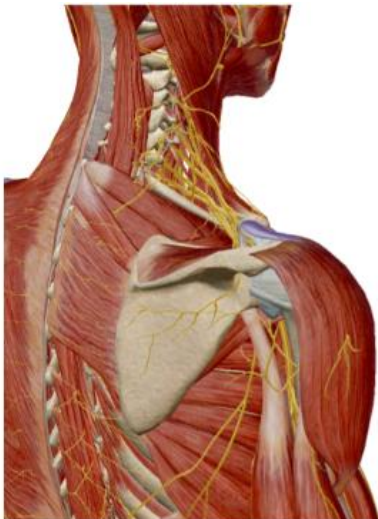
druk uitoefenen op nabijgelegen zenuwen en onder andere pijn en ongemak veroorzaken. Een discushernia komt meestal voor in de lendenwervelkolom (onderrug) en de halswervelkolom (nek) (Jan, 2023).

7.1.6 Hoofd en nek

- Aangezicht
- De nek
- De wervelkolom
- De hersenen



FIGUUR 14 - SKELET AANGEZICHT (SCHEDELBEENDEREN HOOFDBEENDEREN SCHEDEL RANDEN VAN HET GEZICHTSSKELET)



FIGUUR 15 - NEKSPIEREN (NEK, Z.D.) VISCEROCRANIUM NEUSHOLTE, PREMIUM VECTOR 2022)



FIGUUR 16 - SCHETS VAN DOORSNEE HALS EN NEK (BSR HEETLAND, Z.D.)

7.2 BIJLAGE I I - NATUURKUNDIGE DUIDING BIJ DE KRACHTEN IN HOOFDSTUK

2

Het gewicht zorgt voor grote krachten op de gewrichten, spieren en ligamenten van de atleten. Hun atletisch vermogen zorgt er verder voor dat ze intrinsiek kracht kunnen genereren, waardoor er nog meer krachten inwerken op het lichaam.

7.2.1 Gewicht – massa – snelheid

We spoelen even terug naar de fysicalessen op de middelbare school, meer bepaald de tweede wet van Newton. Deze luidt zo: “De versnelling van een voorwerp is recht evenredig met de nettokracht die op het voorwerp werkt en omgekeerd evenredig met de massa van het voorwerp. De richting van de versnelling is in de richting van de nettokracht.”

Hierdoor krijgen we **de formule $[F = m \cdot a]$: het gewicht of kracht op een lichaam (F) is gelijk aan de massa van het lichaam (m) vermenigvuldigd met de acceleratie (a).**

De acceleratie van de aarde wordt soms ook uitgedrukt in (g), of de valversnelling, en zo wordt de zwaartekracht berekend. Aangezien deze valversnelling op aarde bijna overal gelijk is aan $9,811 \text{ m/s}^2$, **krijgen we een variërende zwaartekracht (of variërend gewicht) op verschillende lichamen met verschillende massa's.** Het is belangrijk dat *massa* wordt uitgedrukt in gram en kilogram, terwijl het *gewicht* wordt uitgedrukt in Newton.

Hier spreken we enkel over zwaartekracht, wanneer een lichaam stilstaat. Wanneer een lichaam in beweging is, en dus een acceleratie kent, werken er nog veel andere krachten in op het lichaam. **Om een hogere acceleratie te bereiken, en dus hoger te springen of sneller te lopen, is er meer kracht nodig. Ook betekent dit dat zwaardere mensen meer kracht moeten uitoefenen voor dezelfde acceleratie.**

De 3e wet van Newton zegt dat als voorwerp A een kracht uitoefent op voorwerp B, dat voorwerp B een even grote maar tegengestelde kracht uitoefent op voorwerp A. Dit wil dus zeggen dat bij sportieve activiteiten zoals het lopen en springen, de grond ook een kracht uitoefent op het lichaam die even groot is als de oorspronkelijke kracht, die afhangt van de massa van het lichaam (*Wetten van Newton, z.d.*).

7.2.2 Kinetische en potentiële energie

Om te begrijpen wat er allemaal speelt bij een sprong, dienen we het concept van kinetische en potentiële energie te begrijpen. Springen is een essentieel onderdeel van de sport: *jumpshots, rebounds, blocks, contests, layups, dunks,...* Professionele basketbalspelers gaan ongeveer 70 keer per wedstrijd de lucht (McClay et al., 1994).

Bij een sprong zet het lichaam spierkracht om in potentiële energie terwijl deze tegen de zwaartekracht in omhoog beweegt. Hoe hoger de sprong, hoe meer potentiële energie. De potentiële energie is recht evenredig met de massa, de versnelling door de zwaartekracht en de hoogte van je sprong ($PE = mgh$). De potentiële energie is het grootst bij de apex of hoogtepunt van de sprong. Als men de piek van de sprong bereikt en begint te dalen, wordt de potentiële energie geleidelijk omgezet in kinetische energie. De kinetische energie ($\frac{1}{2}mv^2$) is maximaal op het laagste punt van de afdaling, net voordat het lichaam contact maakt met de grond (*Energie, z.d.*).

7.2.3 Arbeid

Door het principe van arbeid kan men ook met specifieke meettoestellen exact meten hoeveel kracht een lichaam ondergaat bij de landing. Arbeid is een maat voor hoeveel moeite iets kost en is altijd gekoppeld aan een bepaalde kracht. De arbeid (W) die een kracht (F) verricht, is gelijk aan de kracht maal de verplaatsing (s) die de kracht veroorzaakt ($W=F \cdot s$). Arbeid wordt uitgedrukt in Joule, net zoals energie. Om het verband tussen de twee te meten hanteert men de formule **$W = (PE+KE \text{ einde}) - (PE+KE \text{ begin})$**

Men kan de resulterende arbeid berekenen door de PE en KE te berekenen aan het begin van de landing en het einde. Met deze arbeid kan ook de kracht berekend worden ($F=W/s$). De verplaatsing van de vloer is moeilijk te berekenen en kan alleen met dure meetinstrumenten. Een wiskundig exacte kracht geven is bijna onmogelijk, maar de verplaatsing geldt voor alle spelers en is een constante op het NBA-parket. Het is de arbeid die het meest doorweegt, en deze wordt grotendeels bepaald door de massa van het lichaam (*Krachtsoorten, z.d.-b*).

7.2.4 Het zwaartepunt

Grotere mensen hebben een hoger zwaartepunt, wat leidt tot een kleinere zwaartekracht op het lichaam, alhoewel dit miniem is. De zwaartekracht tussen twee objecten kan berekend worden door de volgende formule:

$F = (G \cdot m_1 \cdot m_2) / r^2$. Hierbij is (G) de gravitationele constante, (m_1) de massa van de aarde, (m_2) de massa van het lichaam en (r) de afstand tussen de twee objecten. Het hogere zwaartepunt leidt dus tot een kleine kracht op het lichaam, en hoewel dit eigenlijk verwaarloosbaar is, is het toch wel belangrijk om dit te vermelden voor de volledigheid. Bovendien zorgt een hoger zwaartepunt voor minder balans en coördinatie, waardoor er een grotere kans is op een val of foute stap (*Krachtsoorten, z.d.-c*).

7.3 BIJLAGE III: LIJST VAN AFBEELDINGEN, TABELLEN EN FIGUREN

Tabel 1 - Classificatie van knieontwrichtingen (Schenck, 2003)	8
Tabel 2 - Krachten per activiteit en gewricht (Basketball Sports Medicine and Science, 2020)	16
Tabel 3 – verdeling van de populatie (eigen verwerking)	23
Tabel 4 - Seizoen 2022-2023 - Blessures per lichaamsdeel en positie (eigen verwerking)	25
Tabel 5 - Seizoen 2022-2023 - Blessures uitgedrukt in percentage (eigen verwerking)	26
Tabel 6 – Seizoen 2022-2023 - Percentage van de blessures per lichaamsdeel (eigen verwerking)	27
Tabel 7 - Seizoen 2022-2023 - Gemiste wedstrijden door blessures (eigen verwerking)	28
Tabel 8 - Seizoen 2022-2023 - Percentages gemiste speeltijd per positie (eigen verwerking)	29
Tabel 9 – Seizoen 2022-2023 - Percentage aan gemiste wedstrijden door blessure aan respectievelijke lichaamsdelen (eigen verwerking)	30
Tabel 10 - Seizoen 2022-2023 - Gemiddeld aantal gemiste wedstrijden per blessure (eigen verwerking)	31
Tabel 11 - Seizoen 2022-2023 - aantal opgelopen blessures per positie (eigen verwerking)	32
Tabel 12 - Seizoen 2022-2023 – Percentuele verdeling van aantal opgelopen blessures per positie (eigen verwerking)	32
Tabel 13 – 2017 – 2023 - Percentage per positie (eigen verwerking)	34
Tabel 14 – 2017 – 2023 – Aantal gemiste wedstrijden per positie (EIGEN VERWERKING)	35
Tabel 15 - 2017-2023- Percentages van de gemiste wedstrijden per positie (eigen verwerking)	36
Diagram 1 - 2017-2023 - Synopsis van de blessures per positie	37
Tabel 16 - 2017-2023 – percentage gemiste wedstrijden per positie door blessures aan de respectievelijke lichaamsdelen (eigen verwerking)	38
Tabel 17 - 2017-2023 - Gemiddeld aantal gemiste tijd per positie en blessure (eigen verwerking)	39
Diagram 2 - Percentage blessures bovenbeen per positie (eigen verwerking)	41
Figuur 1- Een gezonde kniestructuur (De Levie 2022)	56
Figuur 2 - - De meniscus (Meniscusletsels - Dr. Yves DePaepe, 2020)	57
Figuur 3 - Knie met het dijbeen, scheenbeen, knieschijf en geïrriteerde knieschijfpees - (Springersknie (jumper's knee), z.d.)	57
Figuur 4 - Voetbeenderen en gewrichten (Gezondheid en wetenschap, z.d.)	57
Figuur 5 - Enkelfracturen (Verstuikte enkel, z.d.)	58
Figuur 6 - de achillespees - (Orthopedie, 2019)	58
Figuur 7 - De spieren van het been (The major muscle groups of your legs. Quadriceps, adductors, abductors, gluteus, hamstrings, gastrocnemius & soleus, z.d.)	58
Figuur 8 - Heupgewricht en -spieren (Heup/Bil/Bovenbeen - Echografie praktijk, 2020)	59
Figuur 9 - de schouder (Afwijkingen van de rotator Cuff Orthopedisch Centrum, z.d.)	59
Figuur 10 - Het ellebooggewricht (Bracewijzer 2022)	60
Figuur 11 - Pols- en handgewricht (Hierhebpikijn.nl, z.d.)	60
Figuur 12 - Voor- en achterkant torso (Vosmedisch.nl - A. Vos en Zoons B.V., z.d.)	61
Figuur 13 - De wervelkolom (Jan, 2023)	61
Figuur 14 - Skelet aangezicht (Schedelbeenderen hoofdbeenderen schedel randen van het gezichtsskelet	62
62	
Figuur 15 - Nekspieren (Nek, z.d.)viscerocranium neusholte, Premium Vector 2022)	62
Figuur 16 - Schets van doorsnee hals en nek (BSR Heetland, z.d.)	62