



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia Projeto de Graduação

Estudo epidemiológico das lesões em atletas que praticam Voleibol Sentado: revisão bibliográfica

Tânia Vanessa Monteiro Nunes
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
38143@ufp.edu.pt

Prof. Doutora Luísa Amaral
Professora Coordenadora
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
lamaral@ufp.edu.pt

Porto, junho 2024

Resumo

Introdução: o voleibol sentado, pela sua especificidade, tende a desenvolver desequilíbrios músculo-esqueléticos, aumentando o risco de ocorrência de lesões. **Objetivo:** analisar a epidemiologia das lesões em atletas que praticam voleibol sentado. **Metodologia:** foi efetuada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados *Pubmed*, *PEDro*, *Web of Science* e *Scielo*, de modo a identificar estudos que analisassem o perfil lesivo de atletas praticantes de voleibol sentado. A qualidade metodológica foi analisada com o *Checklist STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology* (STROBE). **Resultados:** 7 estudos cumpriram os critérios de elegibilidade, com um score médio de 12/18 no STROBE, incluindo 407 para-atletas, maioritariamente do sexo masculino, sendo a amputação a causa mais comum da incapacidade. A maioria das lesões são de origem aguda/traumática (58%), e a prevalência lesiva é superior nos treinos (de 21% a 35%). Os locais anatómicos com maior ocorrência de lesões foram a coluna cervical e lombar (de 22,6% a 58%), seguida pela dorsal (de 22,6% a 44%). A hipolordose lombar foi a alteração da curvatura vertebral mais comum (de 33% a 83%). Quanto ao tipo de lesões com maior frequência foram as contusões, seguidas das lacerações e com menor frequência as lesões musculares. **Conclusão:** a maioria das lesões em atletas que praticam voleibol sentado ocorrem durante os treinos, afetam principalmente a coluna vertebral e incluem principalmente contusões. **Palavras-chave:** Voleibol sentado; lesões músculo-esqueléticas.

Abstract

Introduction: sitting volleyball, due to its specific nature, tends to develop musculoskeletal imbalances, increasing the risk of injuries. **Objective:** to analyze the epidemiology of injuries in athletes who practice sitting volleyball. **Methodology:** a computerized search was carried out in the *Pubmed*, *PEDro*, *Web of Science* and *Scielo* databases in order to identify studies that analyzed the injury profile of sitting volleyball players. Methodological quality was analyzed using the *Checklist STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology* (STROBE). **Results:** 7 studies met the eligibility criteria, with an average score of 12/18 on STROBE, including 407 para-athletes, mostly male, with amputation being the most common cause of disability. The majority of injuries are of acute/traumatic origin (58%), and the prevalence of injury is higher in training (from 21% to 35%). The anatomical sites with the highest occurrence of injuries were the cervical and lumbar spine (from 22.6% to 58%), followed by the dorsal spine (from 22.6% to 44%). Lumbar hypolordosis was the most common vertebral curvature alteration (from 33% to 83%). As for the type of injury, contusions were the most common, followed by lacerations and muscle injuries the least. **Conclusion:** the majority of injuries in athletes who practice sitting volleyball occur during training, mainly affect the spine and mainly include contusions.

Keywords: Sitting volleyball; musculoskeletal injuries

Introdução

O voleibol sentado (VS) é um desporto de equipa, paralímpico, acessível e inclusivo a distintas disjunções motoras. Comparativamente ao voleibol convencional existem adaptações, tendo em conta a presença de atletas com incapacidades físicas, tais como alterações nas dimensões do campo, tamanho da rede e aplicação de regras específicas de jogo para os para atletas (Cavedon et al.2022).

Tal como nos outros desportos paralímpicos também no VS é adotado um sistema de classificação entre atletas com diferentes tipos de incapacidade física (World ParaVolley, 2018). Existem dois tipos de classes funcionais de acordo com a gravidade da incapacidade: VS1- inclui atletas que têm uma incapacidade que afeta de forma significativa as funções relacionadas com a locomoção e as funções essenciais nesta modalidade desportiva; e VS2- inclui atletas cuja incapacidade afeta minimamente as funções essenciais no VS. Na classe VS1, os para-atletas podem apresentar dismelia, amputação do membro inferior (transfemorais e transtibiais) e/ou amputação do membro superior, amplitude anquilosada da anca, perda de força muscular em 16 ou mais grupos musculares, diferença de comprimento de membros inferiores (superior a 32%), hipertonia muscular; ataxia; atetose). Na classe VS2, os para-atletas podem ter amputação de Lisfranc ou deficiências congénitas equivalentes, *deficit* de flexão igual ou superior a 45°, perda de força de 7 a 15 grupos musculares, diferença de comprimento de membros inferiores (entre 7% e 33%), hipertonia muscular, ataxia ou atetose (World ParaVolley, 2018).

O VS é um jogo rápido, dinâmico, em que os atletas têm de se deslocar no campo de jogo utilizando as mãos para se colocarem em posição adequada à sua prática (Cavedon et al., 2022). Tal como nos desportos coletivos os jogadores têm de acelerar, desacelerar e mudar de direção ao longo do jogo em resposta ao estímulo, como o movimento da bola e movimento do jogador adversário (Cavedon et al., 2022). Para além disso, a dinâmica de jogo exige que os atletas tenham elevados níveis de aptidão física, força e potência na parte superior do corpo (Cavedon et al., 2022).

Assim, as características antropométricas, força muscular dos membros superior e do tronco, capacidade de equilíbrio sentado, aptidão cardiovascular são importantes para a performance dos atletas, de forma a desempenharem e manterem a eficácia durante o jogo (Leung et al., 2020).

Para competir a nível olímpico são necessárias elevadas cargas de treino e repetições exaustivas dos movimentos específicos da modalidade desportiva (West et al., 2021). Neste sentido, os atletas tendem a desenvolver desequilíbrios musculares, desvios da curvatura da coluna, causando um aumento de risco em provocar lesões, as quais podem afetar a qualidade do treino e/ou do jogo, essencialmente durante períodos competitivos (Ahmadi et al., 2020). Estes mecanismos compensatórios são essenciais para manter a ação desportiva, porém perturbam a biomecânica corporal intrínseca (Brandt & Huang, 2019; Elsayed et al., 2018, Gawel & Zwierzchowska, 2021; Hendershot & Nussbaum, 2013). Os mecanismos compensatórios externos são conhecidos como adaptações do corpo a movimentos específicos do desporto, enquanto os internos são definidos como alterações no sistema musculoesquelético, interrelacionadas com fatores biomecânicos, força muscular e composição corporal. Estas compensações acabam por levar as estruturas musculares, ligamentares e articulares ao mecanismo de lesão (Gawel & Zwierzchowska, 2021; Brandt & Huang, 2019; Elsayed et al., 2018, Hendershot & Nussbaum, 2013).

Na literatura científica faz-se referência ao constante aumento do número de queixas e de lesões músculo-esqueléticas nos jogadores de voleibol olímpico (Kilic et al., 2017; Farahbakhsh et al., 2018). A taxa total de lesões músculo-esqueléticas em jogadores de voleibol varia entre 1,7 e 10,7 lesões/1000 atletas expostos, relacionada com a zona de conflito entre a rede, recepção ao solo, e incidência dos mecanismos compensatórios do corpo (internos/externos) (Kilic et al., 2017).

No voleibol sentado, paralímpico, os dados de caracterização da população assim como de caracterização lesiva continuam limitados, existindo a necessidade de uma análise aprofundada da temática. Há uma escassez de estudos que comparem, avaliem e indiquem alterações biomecânicas, tipo de curvaturas, local de lesão e ou tipo de lesão nos para-atletas. E, pelo facto de a taxa lesiva no voleibol sentado ser elevada, e o gesto desportivo exigente, torna-se pertinente analisar o perfil lesivo dos para-atletas que praticam esta modalidade.

Assim, a presente revisão tem como objetivo analisar a epidemiologia das lesões em atletas que praticam voleibol sentado.

Metodologia

O presente estudo é do tipo epidemiológico com o objetivo de recolher informação sobre a prevalência, incidência e taxa lesiva dos atletas de voleibol sentado, assim como a região e o local anatómico com maior ocorrência de lesões, a severidade e tempo de retorno à atividade desportiva.

Esta revisão bibliográfica foi reportada com base na declaração *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).

Para a sua realização foi efetuada uma pesquisa no início de janeiro de 2024, com recurso às bases de dados científicas *PubMed*, *PEDro*, *Web of Science* e *Scielo*, de modo a identificar estudos que analisassem o perfil lesivo de atletas praticantes de voleibol sentado. A pesquisa foi efetuada através das palavras-chaves, *Sitting Volleyball*, *injury*, utilizando o operador de lógica AND. Assim, a combinação de palavras-chaves nas bases de dados *PubMed*, *Web of Science* e *Scielo* foi a seguinte: *(Sitting Volleyball)* AND *(injur*)*. Na base de dados *PEDro* foi utilizada a expressão de pesquisa: *(Sitting Voleyball)*.

Crítérios de seleção

Crítérios de Inclusão: atletas que praticam voleibol sentado; de ambos os sexos; de maioridade; estudos do tipo observacional; artigos em língua inglesa ou portuguesa.

Crítérios de Exclusão: artigos que incluam outros desportos sem separação de resultados entre modalidades; artigos duplicados; artigos sem livre acesso.

A descrição da pesquisa será apresentada pelo fluxograma de *PRISMA*. E, a análise da qualidade metodológica será efetuada através do *Checklist Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE)* (Anexo I).

Resultados

O resumo do processo de pesquisa está representado no Fluxograma (Fig.1).

Após os critérios de seleção foram encontrados 7 estudos observacionais.

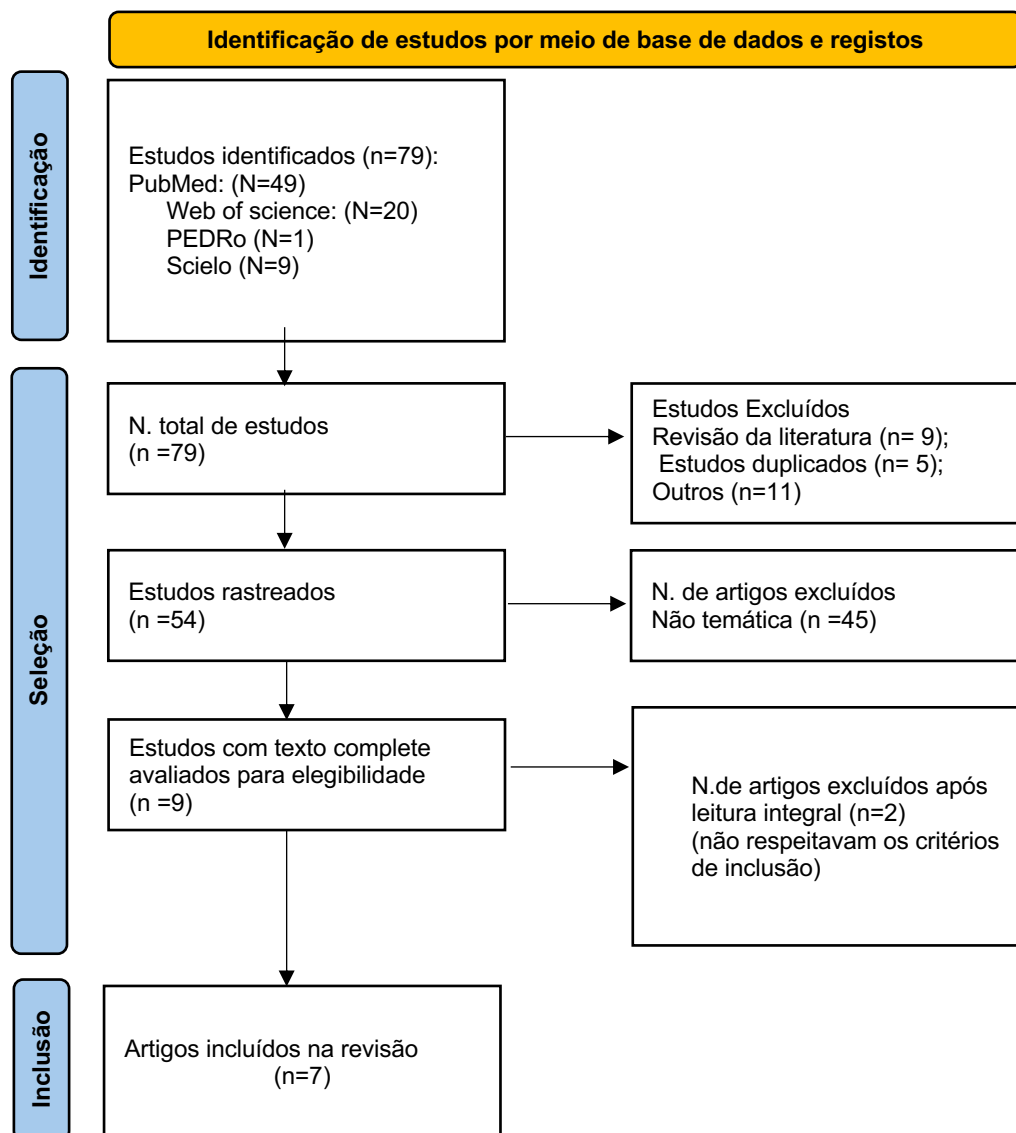


Figura 1: Fluxograma de PRISMA (modificado), representativo de processo de seleção da literatura.

Qualidade metodológica

Foi analisada a qualidade metodológica dos 7 estudos, do tipo observacional, através do *Checklist STROBE* (tabela 1).

Tabela 1- Análise metodológica pelo *Checklist STROBE*

Estudos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17	18	19	20	21	S
Zwierzchowska et al. (2023)	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	15
Zwierzchowska et al. (2022) ^a	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	9
Zwierzchowska et al. (2022) ^b	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	15
Zwierzchowska et al. (2022) ^c	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	12
Gawel et al. (2021)	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+	10
Jarraya et al. (2021)	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	12
Macedo et al. (2019)	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	12

Legenda: + cumpre o critério; - não cumpre

Constatou-se que nenhum estudo cumpriu o critério 7 e 16, ou seja, não apresentaram potenciais fatores confundidores, nem mencionaram possíveis riscos absolutos e relativos, aumentando, assim, o risco de viés. E, num score total de 18 pontos, os artigos selecionados obtiveram scores entre 9 e 15, com uma média aproximada de 12/18.

Caraterísticas amostrais

Os dados descritivos das caraterísticas das amostras de cada estudo referente aos para- atletas que praticam voleibol sentado encontram-se na tabela 2.

Tabela 2- Descrição sociodemográfica dos atletas praticantes de voleibol sentado

	Amostra	Características de Treino	Recolha de dados	Duração da incapacidade /Locomoção	Incapacidade	Serviços Clínicos
Zwierzchowska et al. (2023)	N=31 5 feminino e 26 masculino Idade: 40,2±9,1 anos	Treino paralímpico: 10,7±10,2 anos	Atletas de voleibol sentado olímpicos e paralímpicos		- 27 (36%) amputados; -3 (4%) outros.	
Zwierzchowska et al. (2022)^a	N=12 Idade: 35,4±6,9 anos	Anos de prática: Treino paralímpico: 11,5±8,1 anos Treino de resistência: 15,7± 7,1 anos	Atletas de voleibol sentado equipa polaca	Uso de prótese: 5, muletas ortopédicas: 1; Nenhum auxiliar: 2.	- 58% amputados; - 42% outros	
Zwierzchowska et al. (2022)^b	N=18 12 do sexo masculino e 6 do sexo feminino Idade: 36,9±6 anos	Anos de prática: Treino paralímpico: 8,9±7,9 anos	Atletas de voleibol sentado equipa polaca	Incapacidade: 21,9±10,1anos Uso de prótese: 12, muletas axilares ortopédicas: 3 cadeiras de rodas: 1. Nenhum auxiliar: 2.	-67% amputados; -33% outros	
Zwierzchowska et al. (2022)^c	N= 21 6 do sexo feminino e 15 do sexo masculino Idade: 34±7,5 anos	Treino paralímpico: 8,1±7,6 anos	Para-atletas de elite	Incapacidade: 20,2±11,1anos Uso de prótese: 14, muletas axilares ortopédicas: 3; cadeiras de rodas: 1. Nenhum auxiliar: 3	- 62% amputados, - 38% outros	- 33% - reportaram necessidade de fisioterapia; - 48% - sofreram de trauma (lesão grau III)
Gawel et al. (2021)	N=21 6 do sexo feminino e 15 do sexo masculino Idade: 34,1±7,5 anos	Anos de prática: 8,1±7,6 anos Treino paralímpico:	Atletas de voleibol sentado	Incapacidade: 20,2±11,1 anos	-62% amputados; -38% outros	
Jarraya et al. (2021)	N=187		Jogos Paralímpicos 2016, Brasil			11,2% realizou exames imagiológicos (Rx e RMI)
Macedo et al. (2019)	N=73		Jogos Paralímpicos 2016			- 18,3% recorreu a Fisioterapeutas; -8,5% osteopatas/quiropatas

A recolha de dados foi efetuada em equipas de voleibol sentado de elite, equipas polacas ou recolha de dados durante os jogos Olímpicos do Rio, 2016, Brasil.

O total de para-atletas de ambos os sexos, incluído nos diferentes estudos selecionados, foi de 407. Quando mencionado, 56 eram do sexo feminino e 96 do sexo masculino.

Maioritariamente, os para-atletas eram amputados, variando de 36% a 67%. Para se deslocarem, usavam muletas axilares ortopédicas, cadeiras de rodas ou não necessitavam de qualquer auxiliar de marcha.

Quanto ao tempo de incapacidade, este foi de 20,2±11,1 e 21,9±10,1anos, apenas referenciado por 3 artigos.

O treino paraolímpico variou de 8,1±7,6 anos a 11,5±8,1 anos.

Alguns para-atletas recorreram aos serviços de Fisioterapia (18,3% e 33%), osteopatas/quiropatas (8,5%) e 11,2% realizou exames imagiológicos (Rx e RMI).

Os ângulos/ desvios da curvatura da coluna vertebral presentes nos para-atletas estão referenciados na tabela 3.

Tabela 3- Ângulos/ desvios da curvatura da coluna vertebral

	Zwierzchowska et al. (2022) ^a	Zwierzchowska et al. (2022) ^b	Gawel et al. (2021)
Hipercifose torácica	50%	39%	38%
Hipolordose Lombar	33%	83%	33%
Hipocifose torácica	8%	39%	19%
Hiperlordose lombar	8%	6%	14%

Os para-atletas de voleibol sentado apresentavam, essencialmente hipolordose lombar (de 33% a 83%) e hipercifose torácica (de 38% a 50%).

Caraterísticas lesivas

Na tabela 4 pode-se observar os valores de prevalência lesiva nas diferentes situações de prática desportiva, assim como da sua etiologia.

Tabela 4 – Prevalência e momento lesivo

	Zwierzchowska et al. (2022) ^c	Zwierzchowska et al. (2023)
Prevalência lesiva	11(52%)	
Lesões no treino	5(21%)	11(35,5%)
Lesões na competição	1(5%)	11(35,5%)

Lesões fora do treino	2(7%)
Etiologia Lesiva	
Lesões por sobrecarga	4(13%)
Lesão aguda/traumática	18(58,1%)

Um estudo referiu uma prevalência lesiva de 52% nas atletas de voleibol sentado. E, a maior ocorrência percentual foi em treino, 21%, enquanto em competição foi de 5%. Quanto à etiologia lesiva, a maioria das lesões, mencionada em apenas um estudo, foi de origem aguda/traumática (58,1%)

Na tabela 5 estão descritos os locais anatómicos de ocorrência de lesões (n=60).

Tabela 5- Local anatómico com ocorrência lesiva

	Zwierzchowska et al. (2023)	Zwierzchowska et al. (2022) ^a	Zwierzchowska et al. (2022) ^b	Zwierzchowska et al. (2022) ^c	Gawel et al. (2021)
Coluna					
Cervical	29%	33%	50%	43%	43%
Dorsal	22,6%	33%	44%	38%	38%
Lombar	22,6%	58%	50%	43%	43%
Membro Superior					
Ombro	35,5%	25%	22%	19%	19%
Cotovelo	19,4%	8%	17%	7%	19%
Punho	16,1%	25%	22%	24%	24%
Membro Inferior					
Anca/coxa	12,9%	25%	22%	24%	24%
Joelho	25,8%	25%	28%	29%	29%
Tornozelo/pé	9,7%	25%	22%	19%	19%

Analisando a totalidade de estudos selecionados, os locais anatómicos com maior ocorrência de lesões foram a coluna cervical (de 29% a 50%), coluna lombar (de 22,6% a 58%), seguida da região dorsal (de 22,6 a 44%).

No membro superior, os locais afetados com maior frequência foram o ombro (19% a 35,5%), seguidos do cotovelo (7% a 19,4%) e punho (de 16,1% a 24%). No membro inferior, os locais mais frequentemente relatadas pelos jogadores de vôlei sentado, como locais onde ocorreram o maior número de lesões foram o joelho (de 25% a 29%), seguido da anca (de 12,9% a 25%), e do tornozelo/pé (de 9,7% a 25%)

Os tipos de lesões podem ser visualizados na tabela 6.

Tabela 6- Tipo de lesões

	Zwierzchowska et al. (2023) n(%)	Zwierzchowska et al. (2022) ^c n	Jarraya et al. (2021) n
Contusões	11(36%)	88	
Lacerações	7 (22,6%)	83	
Lesões Ligamentares	3 (9,7%)	9	1
Lesões Musculares	0	0	
Lesões Tendinosas	4 (13%)	1	3
Fraturas	0	0	1
Luxações	2 (6,5%)	3	

O tipo de lesão com maior frequência foram as contusões, seguida das lacerações e das lesões ligamentares e tendinosas.

Discussão

A presente revisão tem como objetivo analisar a epidemiologia das lesões em atletas que praticam voleibol sentado.

Caraterísticas da amostra

Os atletas de voleibol sentado que integraram a presente revisão são adultos, variando em média de 34 a 40 anos (Gawel et al., 2021; Zwierzchowska et al., 2022^c; Zwierzchowska et al., 2023), sendo que 2 estudos (Jarraya et al., 2021; Macedo et al., 2019) não fizeram referência à idade dos seus participantes. Os dados destes 2 estudos foram recolhidos durante os Jogos Paralímpicos, Rio 2016, Brasil.

A incapacidade destes para-atletas, quando reportada (Gawel et al., 2021; Zwierzchowska et al., 2022^b; Zwierzchowska et al., 2022^c), varia de 20 a 21 anos, o que aparente ser de causa traumática ou vascular, resultando em amputação (de 27% a 67%), e em adultos jovens, visto a média de idades ser de 37 anos (aproximadamente). Estes para-atletas treinam há mais de 8 anos (8 a 11 anos).

Características da modalidade

O voleibol é um desporto essencialmente assimétrico, pelas características dos gestos de ataque. E, no voleibol sentado, em específico, a necessidade de manter o equilíbrio na posição de sentado, e sendo os atletas maioritariamente amputados unilaterais, a posição durante o treino e/ou jogo é acentuadamente assimétrica. Assim, haverá necessidade de ter uma região lombar vs. abdominal estável e reforçada a nível muscular.

Deste modo, os desvios na coluna dorso-lombar no plano sagital são frequentes, destacando-se a hipolordose lombar (de 33% a 83% dos para-atletas) (Gawel et al., 2021; Zwierzchowska et al., 2022^a; Zwierzchowska et al., 2022^b), pela posição de sentado, que seria o inverso nos atletas que praticam voleibol convencional, os quais teriam, hipoteticamente, uma tendência para a hiperlordose. Já a tendência de apresentarem hipercifose seria comum, tanto pelo gesto de ataque e serviço, como de bloco e defesa. Nos para-atletas, a percentagem de hipercifose variou de 38 a 50%, nos mesmos estudos anteriormente mencionados.

Apesar dos estudos selecionados não referirem os resultados de acordo com o sexo, Augustsson et al. (2006) consideram que a alta incidência lesiva na coluna é mais comum nas jogadoras do sexo feminino, comparadas com os jogadores do sexo masculino.

Etiologia lesiva

Quanto à etiologia lesiva, ela é essencialmente traumática (58%), como mencionado por Zwierzchowska et al. (2023). O mesmo acontece no voleibol convencional, 67% no estudo de Bahr et al. (2003), 14,9% no estudo de Bere et al. (2015) e 95% no estudo de Augustsson et al. (2006).

No estudo de Chandran et al. (2021), 26% das lesões aconteceram por sobreuso, 22% sem contacto, 14% por contacto com o solo, 13% contacto com a bola e 11,6% contacto com outro jogador.

Quanto à sua ocorrência em treino ou em competição, apenas 2 estudos selecionados abordaram esta frequência (Zwierzchowska et al., 2022^c; Zwierzchowska et al., 2023), não havendo consenso entre eles, um observou maior prevalência no treino, e o outro igual prevalência (respetivamente). No entanto, a análise destes resultados terá que ser efetuada com precaução, tanto pelo número mínimo de artigos como pela própria metodologia. Deveria ser efetuada uma relação entre as horas de exposição ao risco (prática desportiva), número de atletas e número de lesões, ou seja, deveria ser calculada uma taxa lesiva e não uma simples frequência relativa.

No voleibol convencional, os voleibolistas analisados mostraram uma prevalência lesiva de 62,5% durante o jogo, e 37,5% nos treinos (Young et al., 2023), e no estudo de Augustsson et al. (2006), 47% das lesões ocorreram em treino, e 41% com início gradual

Local anatómico

Na presente revisão, o local anatómico com maior ocorrência de lesões foi a coluna vertebral (de 22,6% a 58%). Estes resultados foram observados por todos os estudos, com a exceção de Zwierzchowska et al. (2023). Esta queixa poderá eventualmente ser explicada pela exigência de manter o equilíbrio sentado (dinâmico), e toda a força e estabilização corporal necessária para a execução dos gestos da modalidade.

Um estudo epidemiológico da *National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System* (NCAA) (Agel et al., 2007) analisou as lesões no voleibol convencional feminino desde a época 1988-1989 a 203-2004 e constatou-se que ocorreram 10,8% lesões no tronco/coluna (em competição) e 6,7% na cabeça/cervical e 17,4% (em treino). Chandran et al. (2021) também com um estudo epidemiológico da NCAA verificaram que entre 2014-2015 e 2018-2019, as voleibolistas femininas, 10,7% de lesões no tronco/coluna, 0,9% no pescoço/cervical. E, num estudo com 158 voleibolistas de Elite, de ambos os sexos, verificou-se que o tronco/coluna foi o terceiro local com maior prevalência (15%) (Augustsson et al., 2006).

Estas constatações estão de acordo com o preconizado por Agel et al. (2007), que citam que jogadores de voleibol apresentam elevada prevalência lesiva na região lombar e no ombro. No voleibol sentado, 35,5% das lesões dos para-atletas localizam-se no ombro (Zwierzchowska et al., 2023).

No voleibol convencional, quanto à ocorrência de lesões no membro superior, Agel et al. (2007) referem 21,4% em competição e 18,7% em treino. No estudo de Chandran et al. (2021), o maior número de lesões aconteceu no ombro (10,4%), seguido do punho/mão (9,5%), e braço/cotovelo (2,6%). No estudo de Augustsson et al. (2006), 12% das lesões ocorreram no ombro, 8% mão/dedos, 2% cabeça/face, e 1% no cotovelo, e na revisão de Kilic et al. (2017) 17% no ombro e 14,9% nos dedos.

Tipo de lesões

No presente estudo, o tipo de lesões com maior número de ocorrência foi a contusão, seguida das lacerações, o que poderá ser explicado pelos desequilíbrios durante a prática desportiva e consequentes quedas/contactos com o solo, apesar do voleibol ser um

desporto coletivo com muito pouco contacto pessoal, mas no voleibol sentado, o campo é mais reduzido, 10m x 6m, a altura da rede para os masculinos é de 1,15m e para os femininos é de 1,05m, enquanto no voleibol convencional o campo tem 18m x 9m, e o número de jogadores é o mesmo (6) (*World ParaVolley*, 2022).

No voleibol convencional, o estudo de Chandran et al. (2021) apurou que o tipo de lesão com maior ocorrência foi a entorse ligamentar (22,8%), seguida das condições inflamatórias (17%) concussões (7,3%) e contusões (6,3%). Já no estudo de Abel et al. (2007), e referindo-se apenas às lesões no ombro, verificou-se que, na competição vs., treino, ocorreram 5,2% vs. 5,6% lesões musculares, 2,3% vs. 4,7% tendinites, e 2,4% luxações na competição.

Apoio clínico

Dos 6 estudos, apenas 3 abordaram a necessidade de apoio clínico (Zwierzchowska et al., 2022^c; Jarraya et al., 2021; Macedo et al., 2019). Nos 2 últimos estudos, a recolha de dados foi num evento específico, nos Jogos Paralímpicos 2016 no Brasil. Aqui, 48% dos para-atletas sofreram traumas severos, 11% realizaram exames imagiológicos, e 18% a 33% recorreram aos serviços de Fisioterapia, e 8,5% a osteopatas/quiropatas. Perante esta ocorrência lesiva num período relativamente curto (< a 1 mês) mas intenso, poder-se-á dizer que a prevalência lesiva é relevante, e existe necessidade de um acompanhamento clínico, de diagnóstico e terapêutico.

Limitações do estudo

Neste estudo epidemiológico foram constatadas várias limitações, tais como a existência de para-atletas com diferentes incapacidades e níveis desportivos. Também foram incluídos sem distinção para-atletas do sexo feminino e masculino, falta de informação sobre as características de treino (anos e horas de prática e de competição). Os conceitos metodológicos não eram semelhantes, e a escassez de estudos encontrados sobre a temática abordada. Quanto à qualidade metodológica, os estudos selecionados não consideraram fatores confundidores, nem estimaram a presença de eventuais riscos.

Todas estas diferenças interferem com a veracidade e robustez dos resultados obtidos.

Conclusão

O presente estudo fornece informações sobre a epidemiologia das lesões em atletas que praticam voleibol sentado.

No que respeita às características das lesões, a maioria ocorre durante os treinos e são predominantemente agudas/traumáticas. Estas lesões afetam principalmente as regiões cervical, lombar e dorsal. E, com base nos resultados obtidos nos estudos selecionados, constata-se que a hipolordose lombar, relacionada com as posturas adotadas pelos para-atletas durante a atividade desportiva, foi a alteração da curvatura da coluna vertebral mais frequente.

Quanto aos tipos de lesão, os resultados foram consensuais, as contusões são as lesões mais comuns, seguidas pelas lacerações, e menos frequentes as lesões musculares consequentes das quedas no solo.

Neste contexto, torna-se importante incluir planos de reabilitação específicos, tanto no sentido de preparar o atleta para a prática desportiva., como para prevenir o surgir de eventuais lesões.

Sugestões para futuros estudos

Realização de um maior número de estudos, com amostras semelhantes, tanto ao nível das suas incapacidades, como nível desportivo, com o objetivo de identificar padrões lesivos que possam contribuir para elaborar e/ou implementar futuros programas de prevenção em para-atletas de voleibol sentado.

Bibliografia

Agel, J., Palmieri-Smith, R. M., Dick, R., Wojtys, E. M., & Marshall, S. W. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate women's volleyball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2003-2004. *Journal of athletic training*, 42(2), 295–302.

Ahmadi, S., Gutierrez, G. L., & Uchida, M. C. (2020). Asymmetry in glenohumeral muscle strength of sitting volleyball players: an isokinetic profile of shoulder rotations

strength. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 60(3), 395–401. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.10144-2>

Augustsson, S. R., Augustsson, J., Thomeé, R., & Svantesson, U. (2006). Injuries and preventive actions in elite Swedish volleyball. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 16(6), 433–440. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2005.00517.x>

Brandt, A., & Huang, H. H. (2019). Effects of extended stance time on a powered knee prosthesis and gait symmetry on the lateral control of balance during walking in individuals with unilateral amputation. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 16(1), 151. <https://doi.org/10.1186/s12984-019-0625-6>

Cavedon, V., Brugnoli, C., Sandri, M., Bertinato, L., Giacobbi, L., Bolčević, F., Zancanaro, C., & Milanese, C. (2022). Physique and performance in male sitting volleyball players: implications for classification and training. *PeerJ*, 10, e14013. <https://doi.org/10.7717/peerj.14013>

Chandran, A., Morris, S. N., Lempke, L. B., Boltz, A. J., Robison, H. J., & Collins, C. L. (2021). Epidemiology of Injuries in National Collegiate Athletic Association Women's Volleyball: 2014-2015 Through 2018-2019. *Journal of athletic training*, 56(7), 666–673. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-679-20>

Elsayed, W., Farrag, A., Muaidi, Q., & Almulhim, N. (2018). Relationship between sagittal spinal curves geometry and isokinetic trunk muscle strength in adults. *European Spine Journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 27(8), 2014–2022. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5454-3>

Farahbakhsh, F., Akbari-Fakhrabadi, M., Shariat, A., Cleland, J. A., Farahbakhsh, F., Seif-Barghi, T., Mansournia, M. A., Rostami, M., & Kordi, R. (2018). Neck pain and low back pain in relation to functional disability in different sport activities. *Journal of exercise rehabilitation*, 14(3), 509–515. <https://doi.org/10.12965/jer.1836220.110>

Gaweł, E., & Zwierzchowska, A. (2021). Effect of Compensatory Mechanisms on Postural Disturbances and Musculoskeletal Pain in Elite Sitting Volleyball Players: Preparation of a Compensatory Intervention. *International journal of environmental research and public health*, 18(19), 10105. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910105>

Hendershot, B. D., & Nussbaum, M. A. (2013). Persons with lower-limb amputation have impaired trunk postural control while maintaining seated balance. *Gait & Posture*, 38(3), 438–442. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.01.008>

Jarraya, M., Blauwet, C. A., Crema, M. D., Heiss, R., Roemer, F. W., Hayashi, D., Derman, W. E., & Guermazi, A. (2021). Sports injuries at the Rio de Janeiro 2016 Summer Paralympic Games: use of diagnostic imaging services. *European radiology*, 31(9), 6768–6779. <https://doi.org/10.1007/s00330-021-07802-3>

Kilic, O., Maas, M., Verhagen, E., Zwerver, J., & Gouttebauge, V. (2017). Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: A systematic review of the literature. *European journal of sport science*, 17(6), 765–793. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1306114>

Leung, K. M., Chung, P. K., & Chu, W. (2020). Evaluation of a sitting light volleyball intervention to adults with physical impairments: qualitative study using social-ecological model. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, 12, 41. <https://doi.org/10.1186/s13102-020-00187-8>

Macedo, C. S. G., Tadiello, F. F., Medeiros, L. T., Antonelo, M. C., Alves, M. A. F., & Mendonça, L. D. (2019). Physical Therapy Service delivered in the Polyclinic During the Rio 2016 Paralympic Games. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 36, 62–67. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.01.003>

West, S. W., Clubb, J., Torres-Ronda, L., Howells, D., Leng, E., Vescovi, J. D., Carmody, S., Posthumus, M., Dalen-Lorentsen, T., & Windt, J. (2021). More than a Metric: How Training Load is Used in Elite Sport for Athlete Management. *International journal of sports medicine*, 42(4), 300–306. <https://doi.org/10.1055/a-1268-8791>

World ParaVolley (2018). World ParaVolley classification rules. Available at <https://www.worldparavolley.org/wp-content/uploads/2018/01/World-ParaVolley-Classification-Rules-Jan2018.pdf>

WorldParaVolley. (2022). Official Sitting Volleyball Rules. Available at <https://www.worldparavolley.org/wp-content/uploads/2021/11/Official-Sitting-Volleyball-Rules-2022-2024.pdf>.

Zwierzchowska, A., Gawel, E., Celebanska, D., Mostowik, A., & Krzysztofik, M. (2022)^a. The Impact of Internal Compensatory Mechanisms on Musculoskeletal Pain in Elite Polish Sitting Volleyball Players - a Preliminary Study. *Journal of human kinetics*, *81*, 277–288. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0023>

Zwierzchowska, A., Gawel, E., Celebanska, D., & Rosolek, B. (2022)^b. Musculoskeletal pain as the effect of internal compensatory mechanisms on structural and functional changes in body build and posture in elite Polish sitting volleyball players. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, *14*(1), 49. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00439-9>

Zwierzchowska, A., Gawel, E., & Rosolek, B. (2022)^c. Determinants of the prevalence and location of musculoskeletal pain in elite Para athletes. *Medicine*, *101*(42), e31268. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000031268>

Zwierzchowska, A., Gawel, E., Gómez, M. A., & Żebrowska, A. (2023). Prediction of injuries, traumas and musculoskeletal pain in elite Olympic and Paralympic volleyball players. *Scientific reports*, *13*(1), 11064. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-38112-x>

Young, W. K., Briner, W., & Dines, D. M. (2023). Epidemiology of Common Injuries in the Volleyball Athlete. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, *16*(6), 229–234. <https://doi.org/10.1007/s12178-023-09826-2>

Anexo I

STROBE Statement—checklist of items that should be included in reports of observational studies

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract (b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection
Participants	6	(a) <i>Cohort study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up <i>Case-control study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls <i>Cross-sectional study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants (b) <i>Cohort study</i> —For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed <i>Case-control study</i> —For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias
Study size	10	Explain how the study size was arrived at
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding (b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions (c) Explain how missing data were addressed (d) <i>Cohort study</i> —If applicable, explain how loss to follow-up was addressed <i>Case-control study</i> —If applicable, explain how matching of cases and controls was addressed <i>Cross-sectional study</i> —If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy (e) Describe any sensitivity analyses

Continued on next page

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed (b) Give reasons for non-participation at each stage (c) Consider use of a flow diagram
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders (b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest (c) <i>Cohort study</i> —Summarise follow-up time (eg, average and total amount)
Outcome data	15*	<i>Cohort study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures over time <i>Case-control study</i> —Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure <i>Cross-sectional study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based

*Give information separately for cases and controls in case-control studies and, if applicable, for exposed and unexposed groups in cohort and cross-sectional studies.

Note: An Explanation and Elaboration article discusses each checklist item and gives methodological background and published examples of transparent reporting. The STROBE checklist is best used in conjunction with this article (freely available on the Web sites of PLoS Medicine at <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine at <http://www.annals.org/>, and Epidemiology at <http://www.epidem.com/>). Information on the STROBE Initiative is available at www.strobe-statement.org.