PREVENCIÓ DE LA LESIÓ DEL LLIGAMENT ENCREUAT ANTERIOR EN FUTBOLISTES: PROPOSTA D'UN ESTUDI DELPHI.

Nom alumne: Ariadna Muñoz Llobet

Tutor: Rafel Donat

Treball Final de Grau

Curs: 2016/2017

Agraïments

Al professor Rafel Donat, principal tutor del treball de final de grau, per dipositar la seva confiança en mi per a realitzar aquest treball, aconsellar-me, orientar-me i ser crític alhora que objectiu amb la meva feina feta durant tot el trajecte.

També agrair a la Montserrat Serra, per aconsellar-me i orientar-me en alguns dels ítems que s'inclouen al treball.

ÍNDEX

Llistat d'acrònims I
Sumari de figures II
Sumari de taules II
Resum III
Abstract IV
1. INTRODUCCIÓ – MARC TEÒRIC 1
1.1. MECANISME DE LA LESIÓ 1
1.2. INCIDÈNCIA I EPIDEMIOLOGIA 3
1.3. FACTORS DE RISC 4
1.4. CONSEQÜÈNCIES DE LA LESIÓ 4
1.5. PREVENCIÓ DE LA LESIÓ 7
1.6. LA TÈCNICA DELPHI 11
1.7. ESTUDI BIBLIOMÈTRIC 17
2. JUSTIFICACIÓ 24
3. OBJECTIUS 25
4. METODOLOGIA – RESULTATS 25
4.1. METODOLOGIA 26
4.2. RESULTATS – DOMINÀNCIES 28
A. FACTOR D'IMPACTE DE LES REVISTES 28
B. PRODUCCIÓ CIENTÍFICA DELS AUTORS 39
Quantitat d'articles (general) 39
Índex H (general) 41
Quantitat d'articles, índex H i citacions per subgrups 43
5. DISCUSSIÓ 50
6. CONCLUSIONS 59
7. BIBLIOGRAFIA 66

Llistat d'acrònims

- LEA – Lligament encreuat anterior
- SEBT – Star Excursion Balance Test
- DVJ – Drop Vertical Jump
- LESS – Landing Error Score System
- FI – Factor d'impacte
- Q1, Q2, Q3 – Quartil 1/2/3
- Am J Sports Med – American Journal of Sports Medicine
- Br J Sports Med – British Journal Of Sports Medicine
- J Strength Cond Res – Journal Of Strength And Conditioning Research
- J Orthop Sports Phys Ther – Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy
- Arthroscopy – Arthroscopy: Journal Of Arthroscopic And Related Surgery
- J Appl Biomech – Journal Of Applied Biomechanics
- Orthop J Sports Med – Orthopedic Journal Of Sports Medicine
- Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc – Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy
- Sports Med Arthrosc – Sports Medicine and Arthroscopy Review
- Clin J Sport Med – Clinical Journal Of Sport Medicine
- Arch Orthop Trauma Surg – Archives Of Orthopaedic And Trauma Surgery
- J Orthop Surg – Journal Of Orthopaedic Surgery
- Acta Orthop Belg – Acta Orthopaedica Belgica
- J Spine – Spine Journal
- Eur Spine J – European Spine Journal
- J Sport Rehabil – Journal Of Sport Rehabilitation
- J Athl Train – Journal Of Athletic Training
- Gait Posture – Gait And Posture
- Scand J Med Sci Sports – Scandinavian Journal Of Medicine And Science in Sports
- J Sport Rehabil – Journal Of Sport Rehabilitation
- J Occup Rehabil – Journal Of Occupational Rehabilitation

Sumari de figures

Figura 1	Percentatge del mecanisme de lesió.	2
Figura 2	Durada dels estudis Delphi (taula adaptada de la taula 1 de l'article de García Valdés i Suárez Marín).	15
Figura 3	Equació adaptada del càlcul per al factor d'impacte.	19
Figura 4	Gràfic del nombre de publicacions a cada revista (fisioterapeutes).	31
Figura 5	Gràfic del nombre de publicacions a cada revista (cirurgians).	34
Figura 6	Nombre de publicacions per autor i el seu corresponent índex H (inclou la mitjana).	40
Figura 7	Gràfic que mostra les citacions per autors fisioterapeutes.	44
Figura 8	Gràfic que mostra les citacions per autors cirurgians - ortopedes.	46
Figura 9	Gràfic que mostra les citacions per autors metges esportius.	49

Sumari de taules

Taula 1	Taula amb les revistes i publicacions a aquestes (fisioterapeutes).	28
Taula 2	Taula amb les revistes i publicacions a aquestes (cirurgians).	32
Taula 3	Taula amb les revistes i publicacions a aquestes (metges esportius).	35
Taula 4	Taula on es mostra els autors, les publicacions i el seu índex H.	41
Taula 5	Taula amb el nombre de publicacions, índex H i de citacions per autors fisioterapeutes.	43
Taula 6	Taula amb el nombre de publicacions, índex H i de citacions per autors cirurgians-ortopedes.	45
Taula 7	Taula amb el nombre de publicacions, índex H i de citacions per autors metges esportius.	47
Taula 8	Justificació de la inclusió o no dels autors.	59

Resum

Introducció: En el món de l'esport professional i amateur es produeixen 250.000 lesions per any del lligament encreuat anterior (LEA), arribant al 7,1% del total de les lesions en el cas del futbol. Actualment, les línies d'investigació apunten a la necessitat de buscar dins de la prevenció la solució a aquest increment de lesions. En aquesta línia els estudis bibliomètrics permeten identificar els principals experts a partir de la seva producció científica. Els estudis Delphi permeten validar propostes d'intervenció a partir del judici d'experts. Dins el món de la prevenció en lesions esportives es necessària la participació de fisioterapeutes, cirurgians-ortopedes i metges del esport.

Objectiu: determinar els experts més destacats en l'àmbit de prevenció de lesions de LEA en futbolistes.

Metodologia: s'han utilitzat dues bases de dades de la salut com Scopus i Web Of Science per obtenir les dades de productivitat científica dels autors més rellevants. Les paraules clau utilitzades són les següents: physiotherapy, anterior cruciate ligament, H-index, bibliometric study/analysis, referent authors, scientific production.

Resultats: de les revistes on més publiquen els experts, hi ha la *American Journal of Sports* pels fisioterapeutes, *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* pels cirurgians i *British Journal Of Sports Medicine* pels metges esportius.

En els resultats finals, 5 autors fisioterapeutes, 5 cirurgians ortopèdics i 10 metges de l'esport serien inclosos a l'estudi Delphi. En quant a major productivitat científica, d'un 1,32% dels fisioterapeutes en *Kevin R. Ford, Stefano Zaffagnini* d'un total d'un 1,1% dels cirurgians i en *Jiri Dvorak* d'un total de 2,42% dels metges esportius.

Abstract

Background: Anterior cruciate ligament rupture is a common injury in the world of professional and amateur sports. There are 250.000 injuries every year, 7,1% of them in football. Currently, the research point to the need of looking for the solution in this increase of injuries. In the same line, bibliometric studies can identify the best experts thanks to his scientific production. Delphi studies allow to validate intervention proposals through expert judgments. In the world of sports injury prevention it is necessary the participation of physiotherapists, orthopedic surgeons and sports doctors.

Objective: determine the leading experts in the world of injuries prevention ACL in football.

Methods: it has been used two health databases as Scopus and Web Of Science to obtain scientific production of referent authors. The key words used are the following: physiotherapy, anterior cruciate ligament, H-index, bibliometric study/analysis, referent authors, scientific production.

Results: the journals where experts publish there are *American Journal of Sports* for physiotherapists, *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* for surgeons and *British Journal Of Sports Medicine* for sports doctors.
In the final results, there are 5 physiotherapist authors, 5 orthopaedic surgeons and 10 sport doctors who are included in Delphi's study. Talking about scientific productivity, from one 1,32% of the physiotherapists there is *Kevin R. Ford*, *Stefano Zaffagnini* from one 1,1% of surgeons and *Jiri Dvorak* from one 2,42% of sport doctors.

1. INTRODUCCIÓ – MARC TEÒRIC

La majoria de lesions produïdes en l'esport, es donen amb la pràctica esportiva i gran quantitat d'elles es donen a nivell de l'extremitat inferior (en concret, el genoll ocupa una de les tres primeres posicions en quant al rànquing amb més freqüència d'afectació) [1].

Com a conseqüència, la lesió del lligament encreuat anterior (LEA) és molt comú, sobretot en esportistes i concretament en aquells que practiquen futbol, a la vegada que és una de les lesions més greus que es donen a l'extremitat inferior i que provoquen més temps d'absència a l'esport [2].

1.1. MECANISME DE LA LESIÓ

L'articulació del genoll té com a principal pla de moviment el sagital i si es dona un moviment en algun dels altres plans l'articulació pateix fins a poder provocar-ne la lesió del LEA (la lesió es dona en més d'un pla) [3].

Aquesta té unes implicacions biomecàniques comunes que influeixen a la lesió que és multifactorial, com ho és la disminució de la capacitat flexora del genoll que provoca una contracció del quàdriceps en angles flexors d'entre 0º i 30º, de manera que es crea una força de cisalla de la tíbia cap a anterior i alhora un augment de l'angle en el moment abductor. També ho són la rotació de la cama i el valg de genoll excessiu. La combinació de valg de genoll, rotació de la tíbia i càrrega en aquella extremitat, dona lloc a un augment de tensió al lligament provocant-ne el seu trencament de manera espontània [4-5]; Un pobre control motor a nivell de maluc i un pobre control neuromuscular a nivell del tronc, agreuja la posada en tensió lligamentosa del genoll disminuint el control neuromuscular a nivell de l'extremitat. Fent comparació entre sexes, els homes tenen menys flexió de genoll i maluc en el moment de la lesió [3].

Entre un 70% i 84% de les lesions del lligament es donen sense contacte tant en homes com en dones (sobretot en el futbol, on la lesió es dona sense que hi

hagi el cos a cos dels jugadors) mentre el jugador està aterrant després del salt, parant-se de cop (en desacceleració) o bé canviant de ritme i direcció creant una rotació del genoll amb extensió mentre aquest es troba clavat al terra [5-6]; L'estudi de Kobayashi et al. 2010, dut a terme a un total de 1.661 esportistes (d'ambdós sexes), va obtenir com a resultat que els casos de lesió sense contacte estan a dalt de tot del rànquing dels mecanismes de lesió amb un total de 1.010 dels casos. Dins d'aquest nombre, el percentatge més elevat en quant a lesió sense contacte se l'enduen les dones amb un 69,6%. Tot i que comparant ambdós sexes, els homes tenen un major percentatge en totes les altres tipologies mecàniques de lesió (Figura 1) [7].

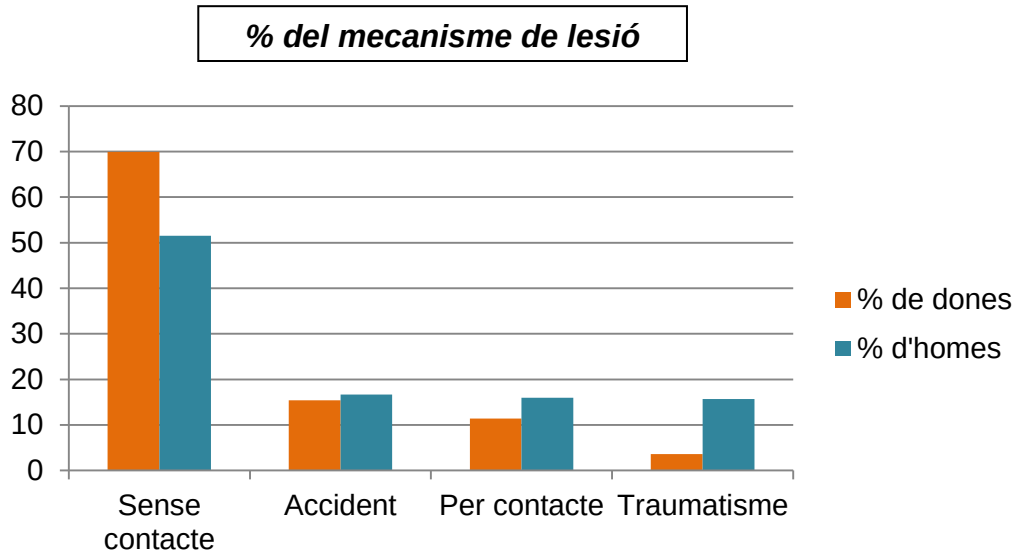

Figura 1; Gràfic adaptat de la taula 3-a de l'article de Kobayashi et al. 2010 on es mostra el percentatge de lesions i el seu mecanisme segons el sexe.

Com a conclusió de l'article, les lesions esportives del LEA per traumatisme i per contacte són les menys comunes [7].

La reconstrucció del LEA suposa un gran cost a nivell de la salut pública. Segons uns estudis realitzats als Estats Units [4,8-9], cada operació val entre 17.000$ i 25.000$, la qual cosa fa que a l'acabar l'any l'atenció mèdica es gasti fins a 3$ bilions.

1.2. INCIDÈNCIA I EPIDEMIOLOGIA

Als Estats Units, des de 1980, s'han dut a terme sobre unes 1,5 milions de reconstruccions i actualment hi ha una prevalença de entre 100.000 i 250.000 lesions del LEA [3]. Per altre banda, l'estudi epidemiològic creat per LaBella et al., comprès entre el 2006 i el 2009 a Noruega, mostra que la incidència anual de la reconstrucció del LEA per primer cop en les edats compreses de 10 a 19 anys, és de 76 per cada 100.000 [10].

Segons un estudi dut a terme a les futbolistes femenines dels tres primers equips del Futbol Club Barcelona (Espanya) durant tres temporades seguides, es mostra un total d'11 lesions produïdes sense contacte durant tot aquest pas de temps. L'estudi va demostrar que aquesta és molt més elevada durant els partits que durant els entrenaments i per cada 1000 hores de pràctica esportiva, la incidència va ser la següent: 2,59 lesions durant els partits a la primera temporada, 0,69 als partits i 0,19 als entrenaments durant la segona i 1,15 durant els partits enfront un 0,17 als entrenaments a l'última temporada [11].

El futbol augmenta cada vegada més el interès de les noies per jugar-hi, i per factors intrínsecs i extrínsecs, aquest és el grup més prevalent ja que tenen més risc de patir la lesió (la taxa de lesió del LEA és tres vegades més gran en noies que en nois) [2,12-13]. A la vegada, el gènere masculí (al haver-hi més quantitat d'esportistes i estar més exposats als diferents esports) és el que té més nombre de lesions absolutes; Segons l'estudi de DiStefano et al. 2009, l'edat més prevalent on es dóna la lesió en futbolistes està compresa entre els 11 i 12 anys fins als 18 [4].

En un estudi publicat al 2015 per Keading et al., s'avalua la quantitat de nois i noies afectats per una lesió de LEA segons si és una recidiva de la lesió a la cama nativa o bé a la cama contra lateral (la qual no havia tingut problemes previs). L'estudi mostra que un 4,6% de les lesions es donen en homes, mentre que un 4,1% es donen en dones. D'aquest total de percentatge entre sexes, el futbol té una incidència del 7,1% [14].

1.3. FACTORS DE RISC

Els principals factors de risc de patir aquest tipus de lesió es basen en el sexe, de manera que les dones són les més propenses a patir aquesta lesió, i per altre banda, la pràctica esportiva. Entre ells també hi trobem la disminució de la mida del lligament, desalineacions de l'extremitat, factors neuromusculars, i la pendent tibial posterior [14].

El fet de que aquesta lesió tingui més prevalença en les dones, ve donat per una sèrie de factors de risc anomenats seguidament [11]:

- L'augment de l'angle Q del genoll i l'estret solc intercondili (provocant que el lligament sigui també més estret i per tant, més dèbil). El genu-valgum i el genu-recurvatum també són factors de risc, ja que provoquen una major laxitud en els lligaments.
- Factors hormonals com ho és el cicle menstrual també s'hi veu relacionat, ja que hi ha major incidència de lesions durant la fase prèvia a l'ovulació.
- També hi ha major evidència de valg dinàmic en el moment de la lesió. Tant mateix un altre factor n'és la poca estabilització donada per la contracció de isquiotibials laxes.

1.4. CONSEQÜÈNCIES DE LA LESIÓ

Com a conseqüència de la lesió augmenta el risc de patir una segona lesió al genoll i hi pot aparèixer osteoartritis en edats més joves [2,12].

Tot i la millora de la qualitat de les intervencions quirúrgiques i de la consegüent rehabilitació, no concorden els resultats clínics amb la millora de la laxitud del genoll post intervenció i a llarg termini. Tot i la reconstrucció del LEA no s'evita l'aparició primerenca de osteoartritis, sent doncs el traumatisme de la lesió un precursor molt important en la seva aparició [3].

Els resultats òptims després de la reconstrucció del lligament varia entre el 75% i el 97%, la qual cosa implica que hi hagi un 0,7%-20% dels casos que s'hagin de revisar. D'aquesta manera existeix un risc del 5,7% de que els pacients durant els cinc anys pròxims després de la primera intervenció, hagin de tornar a passar pel quiròfan [15]. És important saber que els resultats d'una primera intervenció són molt més bons que no els d'una segona operació [14].

Segons Cugat R. et al. (2008), en el seu estudi anomenat "Fracaso de la cirugía del ligamento cruzado anterior", esmenta que no hi ha una definició clara sobre la causa del no funcionament de la intervenció quirúrgica del LEA, tot i que la inestabilitat traumàtica de l'articulació n'és la més freqüent juntament amb la influència d'errors tècnics per part del cirurgià (provocant fins a un 70% de les recaigudes) i causes biològiques que també hi influeixen [16]; S'ha de tindre en compte que la revisió prèvia a la intervenció al pacient és un dels passos més importants per evitar recaigudes [15].

Les causes del fracàs de la intervenció es poden classificar en els següents ítems [16-17]:

- Inestabilitat recurrent traumàtica: donada per un únic traumatisme en un fet casual durant la pràctica de l'esport sobre una plàstia en correctes condicions o que sigui dèbil, o bé de manera que es produeixi una fatiga per mecanismes de repetició en aquesta. És una variable molt important a tindre en compte per evitar-ne la recaiguda. Aquesta causa té una incidència d'un 5 a un 10% sobre les recidives i es donen més o menys un any després de la intervenció (sense descartar causes tècniques de la intervenció).
- Inestabilitat recurrent no traumàtica: en aquest cas, la causa més comú influeix sobre tècniques errònies per part del cirurgià en la col·locació del túnel femoral. La recidiva es dona en els 6 primers mesos post intervenció.
- Inestabilitats no diagnosticades d'elements pròxims de l'articulació (com el lligament encreuat posterior, el lligament lateral extern i l'intern, els

meniscs i el cartílag) que poden crear inestabilitat residual comprometent la plàstia col·locada.

- En trobem d'altres com el dèficit durant la fixació de l'empelt o donar-li una tensió inadequada (per excés o debilitat), dèficits biològics que creen una inestabilitat d'aquesta degut a un mal procés de "lligamentació", la rigidesa de l'articulació, el dolor i la disminució del rang de moviment.
- El període crític en que la plàstia és més dèbil, dur a terme una rehabilitació precoç agressiva o tornar-se a introduir al món esportiu/laboral fa que augmenti la possibilitat de recidives.
- Altres ítems a valorar com el tabaquisme i edats joves també són causants de la recidiva de la lesió.

En un estudi publicat per Benedetto et al. al 2016, mostren en els seus resultat que un 92% de les intervencions varen funcionar però no ho van fer un 7,2%. Benedetto et al., raonen que els autoempelts del tendó rotulià provoquen menys recidives però donen lloc a un augment del dolor a nivell anterior de l'articulació [15].

Aquesta lesió té una gran importància sobre l'esfera biopsicosocial. L'afectació de la lesió es dona a nivell personal de manera econòmica, física i emocional, però també hi ha afectació en l'àmbit familiar i en la comunitat ortopèdica [3]. La lesió també pot causar problemes als esportistes en quant a la disminució del rendiment quan es tornen a introduir al terreny de joc després d'una llarga absència en l'esport (la qual varia de 6 a 12 mesos, suposant una gran inversió de temps). En alguns casos, aquests no poden tornar a la competició [2,14].

En un estudi realitzat als futbolistes de la Lliga Nacional de Futbol a Amèrica, la lesió del LEA és la principal patologia que impedeix als jugadors tornar a la competició, ja que entre un 21% i un 37% d'ells no tornen a competir a la lliga, i en cas de que tornin al terreny de joc, no tenen el mateix rendiment [18].

1.5. PREVENCIÓ DE LA LESIÓ

Hi ha molts estudis que estan relacionats amb programes de prevenció mitjançant el treball neuromuscular, sobretot en la prevenció de noies futbolistes entre 12 i 17 anys, tot i que també existeixen estudis que es basen en un programa de prevenció de lesions en futbolistes per ambdós sexes com ho és el programa anomenat FIFA +11, creat per la Federation International de Football Association. Aquest tracta d'un programa aplicable a partir dels 14 anys cap amunt, i es fonamenta en un escalfament basat en el treball neuromuscular [2,13,19].

En l'estudi realitzat per Hägglund et al., 2009 a Suècia a un total de 4.564 jugadores, van haver-hi 96 lesions de genoll de les quals 21 van ser de LEA. D'aquestes, 7 noies varen lesionar dins del grup de prevenció mentre que 14 d'elles estaven al grup control i per tant, no duien a terme el programa preventiu [2].

Els programes preventius tenen una durada estimada de 20 minuts i es duen a terme abans del inici de l'entrament, és a dir com a escalfament, sense necessitat de cap mena d'equipament. Per norma general es duen a terme tres dies per setmana. Aquesta rutina es basa en exercicis pliomètrics i d'agilitat especificats segons el tipus d'esport (en aquest cas, pel futbol), estiraments de les extremitats inferiors i exercicis per enfortir la musculatura de l'extremitat. Específicament, l'entrenament de la propiocepció, la força i l'equilibri són tres ítems indispensables per millorar la mecànica de l'extremitat i que sigui aleshores, un programa eficaç de prevenció [20].

El tractament i la prèvia detecció en dèficits de moviments funcionals i del control neuromuscular (aquells que es puguin quantificar) serveixen per tal de disminuir-los com a possibles causes de lesió, ja que aquests constitueixen un major factor de risc. Els estudis creats recentment [3-4,13], cada vegada tenen més en compte les necessitats i característiques individuals per tal de crear un programa preventiu a partir del qual és millori el rendiment dels futbolistes, tot i

que també n'esmenten la poca evidència en la literatura de com afecten realment aquests programes preventius al rendiment dels jugadors.

La funcionalitat del treball neuromuscular com a prevenció degut a una millor co-contracció del quàdriceps i l'augment de l'activitat dels isquiotibials, tot i la disminució de lesions de LEA, no mostra un resultat prou significatiu en ningun dels gèneres tant masculí com femení [8,21]; Tant mateix, segons la literatura [20,22], cal focalitzar els estudis en una millora d'aquests tipus d'entrenament preventiu neuromuscular de forma universal en comptes d'intentar predir la possibilitat de lesió del lligament, tot i que les eines de risc de lesió poden ser de gran utilitat per tal de crear un programa individualitzat i adient per a cada esportista.

En quant a eines d'avaluació predictives, se'n destaquen les següents [22]:

- *Star Excursion Balance Test (SEBT):* la tècnica originàriament descrita per Gray té com a objectiu arribar el màxim de lluny possible sobre les línies disposades al terra mentre amb el recolzament d'una única cama es manté la postura inicial, de manera que es pot predir la probabilitat de patir una lesió a l'extremitat inferior valorant l'estabilitat dinàmica. Aquesta es basa en dur a terme un seguit de flexions unipodals de manera que amb l'altre cama s'arribi el més lluny possible per a tocar amb la part més distal de la cama una de les 8 línies col·locades en forma d'estrella al terra, passant pels diferents plans (posterior, posteromedial i lateral, anterior, anteromedial i lateral i finalment pel pla medial) fins a retornar a la posició inicial. Aquestes parteixen d'un mateix punt (en el qual es col·loca la cama que farà l'esquat) i es distribueixen creant angles de 45º [23-24].

  En cas de que la persona avaluada es desequilibri, no es torni a la posició inicial, es mantingui el peu que es mou al terra o bé hi toqui en excés, la prova no es considerarà vàlida [23-24]. Segons conclou l'estudi de Gribble et al., com més abast es faci, millor control postural dinàmic es considera que té la persona, tot i que l'abast que aconsegueixen els homes respecte

les dones és el mateix en quant s'igualen les mesures antropomètriques [23].

- *Drop Vertical Jump (DVJ):* el primer en veure l'efectivitat d'aquest test com a eina predictiva de la possible lesió del LEA va ser en Hewett et al. Aquest test es basa en la predicció segons els següents paràmetres: el moment i angle abductor de genoll, les forces de reacció del terra i el temps postural. D'aquesta manera l'estudi conclou que la càrrega més el moviment del genoll durant el tests donen lloc a la predicció de lesió del LEA [25]. Tots aquests paràmetres es mesuren a través de marcadors reflectants distribuïts arreu del cos (de 25 fins a 37), de manera que es recullen dades tridimensionals relacionades amb la cinemàtica i la cinètica de tres regions anatòmiques: la cintura, el genoll i el turmell [26].

Per tal de valorar les dades a través dels marcadors reflectants, té gran importància la utilització de la gravació del salt. En el cas de l'estudi realitzat per Myer et al., es va utilitzar el programa de gravació de PV-GS250, Panasonic, Secaucus, de manera que s'enregistraven les dades biomecàniques clíniques basant-se en l'extracció de les imatges dels moments crítics a mesurar a través del programa VirtualDub freeware. Per calcular les dades cinemàtiques (en concret dades proporcionades a través de l'eix X del genoll mesurat en el pla frontal de manera que s'observa el major moment abductor) en aquest estudi, es va utilitzar el ImageJ software [25]. Per altre banda, l'estudi realitzat per Hewett et al., les coordenades van ser extretes a través del EvaRT software, gràcies a la gravació del test mitjançant un sistema anomenat Motion Analysis Corp [27].

El seu procediment és el següent: l'esportista es col·loca sobre una caixa de 31 cm d'alçada, amb una separació entre els peus de 35 cm. Amb les mans a la cintura, es demana fer un salt a terra de manera que un cop s'ha saltat, es pugui realitzar un salt vertical de forma seguida i aixecant els braços. Quan es torna a caure al terra, s'ha de realitzar amb els dos peus alhora. Aquest mecanisme es repeteix tres cops [27].

La fase de desacceleració, definida entre el moment del contacte inicial amb el terra respecte l'alçada més baixa que assoleix l'esportista tenint en compte el seu centre de masses, és el moment òptim per tal de conèixer el major angle i moment abductor del genoll. El valg de genoll es considera segons el pla frontal dues del contacte inicial i el final de la fase de desacceleració [26]. El moment i l'angle abductor és un ítem predictiu de la lesió del LEA, amb una especificitat del 73% i una sensibilitat del 78% [22].

- *Landing Error Score System (LESS):* tècnica que permet predir la lesió del LEA segons la puntuació obtinguda en el test respecte 17 ítems valorats. Com més puntuació (5 o per sobre), més nombre d'errors es produeixen i més risc de lesió [28-29].

  En aquesta es demanen tres repeticions, en els quals el procediment és el següent: es salta amb ambdós peus alhora des d'una caixa de 30 cm a arribar més enllà d'una línia col·locada a una distància que coincideix amb la meitat de l'alçada de l'esportista (de forma que el salt es dona en direcció anterior). Un cop s'arriba al terra, es demana un altre salt aconseguint la màxima alçada possible. Aquests salts es graven a traves dues càmeres col·locades en pla frontal i sagital [28-29].

  En ell s'avaluen diferents ítems que van des de la posició de les extremitats inferiors i del tronc durant la primera fase d'aterratge, mal posicionament dels peus, el moment de màxima flexió un cop els peus estan a terra, entre d'altres [29].

Referent a la prevenció i als professionals que hi actuen, el camp de la medicina esportiva ha evolucionat molt en el treball multidisciplinari que inclou diferents professionals de la salut com per exemple metges, fisioterapeutes, entrenadors i científics de l'esport entre d'altres. Aquest conjunt de professionals han orientat els estudis cap al tractament, rehabilitació i també en la prevenció de les lesions produïdes en l'esport [30]. El terme d'equip multidisciplinari és el conjunt de professionals que estan al costat del pacient sense que hi hagi intrusisme en els seus coneixements i el seu treball per

millorar-ne el seu estat de salut. D'aquesta manera, es millora la comunicació entre aquests proposant uns objectius únics per a tots tenint en compte com ítem central al pacient [31].

1.6. LA TÈCNICA DELPHI

La literatura científica no mostra cap article que es basi en un consens clínic dels ítems més rellevants d'aquesta prevenció. Per tal d'arribar a un consens clínic adient, el mètode més efectiu i analític per dur-lo a terme és a partir de la tècnica Delphi. El seu nom, proposat per Abraham Kaplan, prové de l'oracle grec Delfos i té com a predecessors el Mètode Veticà, el qual buscava trobar l'acord entre els cardenals referent a temes de religió [32]. Aquesta tècnica va ser creada al 1948 per Olaf Halmer i els seus socis al "The Rand Corporation", inicialment creada com a eina de pronòstic de fets futurs [33-34]. La primera publicació amb aquest nom es va donar al 1959 per Halmer i Rescher, tot i que el primer estudi aplicat (el qual contava amb un panell de 7 experts) es va donar al 1951 fent referència a objectius militars [32,35]. A partir d'aquí, durant els anys 60, és quan es va iniciar la seva utilització i difusió com a una eina vàlida per a consensuar diversos temes [32].

Els objectius d'aquesta metodologia són varis: desenvolupar un conjunt de diferents alternatives de programes, trobar informació per arribar a un consens del grup d'experts, educar al panell d'experts en relació a la temàtica i indagar sobre diferents informacions sobre les quals es puguin crear diferents judicis [36].

La tècnica consisteix en un procés que dóna lloc a la recollida de informació anònima sobre l'opinió de diferents experts sobre un tema concís del qual no hi ha informació exacta o inexistent, així com també en permet el seu consegüent estudi estadístic dels ítems avaluats per crear-ne prioritats i objectius. Aquesta, permet estructurar un seguit de processos de retroalimentació de comunicació en grup (mitjançant una sèrie de qüestionaris) per tal de que sigui més eficaç la

posada en comú de les opinions dels diferents experts sobre un tema en concret, essent interessants els punts oposats més forts debatuts. Aquesta tècnica és útil per una millor comunicació entre els experts i l'investigador quan hi ha diferents impediments per discutir-ho (per norma general la comunicació és dona per correu electrònic), com ho són la distància i el temps, entre d'altres, i per tant no es pot dur a terme una posada en comú física per part dels contribuents de l'estudi (cosa que difereix de la tècnica de grup nominal[1]) [33-34,37].

Al llarg de la història de la tècnica Delphi, es descriuen cinc etapes durant el seu desenvolupament, que consisteixen en les següents [32-33]:

- Primera etapa, "el secret", descrita purament per la beneficència dels militars per tal d'arribar a un consens sobre temes de caràcter molt sensibles. Aquesta època es va acabar a partir del 1960, ja que va ser eliminada.
- Segona etapa, "la novetat", utilitzada pels planificadors corporatius als serveis humans i indústria com a pronòstic. També eliminada als finals del 1960.
- Tercera etapa, "la popularitat", finalitzada a mitjans del 1970. Aquesta etapa apareixia a varis documents com articles i informes.
- Quarta etapa, "el control", descrita com a l'escrutini. Va aparèixer al 1975 després d'un atac contra aquesta tècnica produït per Sackman, el qual anomenava que el mètode era poc científic.
- Cinquena etapa, "la continuïtat". Aquesta etapa és on es troba actualment la tècnica Delphi en el seu actual desenvolupament.

[1] **Tècnica de grup nominal**, en anglès "Nominal group technique": tècnica estructurada que permet posar en comú les idees de grups d'experts sobre un tema específic per tal d'arribar a un consens. Aquest s'utilitza per trobar solucions, desenvolupar i identificar prioritats en diferents àrees, com en l'educació, la salut, industria, al govern, entre d'altres. Aquesta té una durada aproximada de dues hores i es basa en una reunió on els participants hi són físicament i l'obtenció de la informació és immediata [37].

En la metodologia i el procediment de la tècnica Delphi, primerament a partir del grup coordinador (entre 2-5 persones), s'ha de tindre un problema susceptible de ser avaluat que es vulgui consensuar. Aquest mateix grup de persones, seran les que identificaran el grup d'experts apropiats per a formar part de l'estudi, facilitaran els qüestionaris als experts i analitzaran les dades obtingudes [29]. S'ha de dur a terme la selecció dels experts que formaran part de l'estudi (poden variar des dels 60 fins als 15 experts aproximadament), que és possiblement l'ítem més important per a realitzar aquest tipus de mètode. No hi ha cap criteri establert, tot i que es recomana un nombre de entre 10 i 18 participants, sent candidats a participar en aquests estudis experts amb prèvia experiència i amb antecedents relacionats amb algun punt de la temàtica de l'estudi [35-37, 39].

Durant la fase preparatòria es duran a terme les següents premisses: elecció del panell d'experts, preparació del qüestionari que haurà de ser respòs pels participants i elecció de la via de comunicació [40].

El procediment de la tècnica té de tres a cinc passos bàsics on l'investigador exerceix com a facilitador per al panell d'experts, tot i que la quantitat d'aquestes onades pot variar en quant a les necessitats de l'investigador [32-34,36-37]:

- La primera onada consisteix en fer arribar un qüestionari amb preguntes obertes al grup d'experts que pot parlar sobre prediccions, activitats per recomanar o experiències per a l'obtenció de les seves opinions primàries. Un cop retornades a l'investigador, aquest crearà un qüestionari ben estructurat a partir de la informació obtinguda.
- A la segona onada, s'envia al panell d'experts el qüestionari reestructurat amb els elements resumits del final de la primera onada, de manera que aquests la tornin a avaluar amb criteris objectius de manera que es crea un consens sobre diferents prioritats.
- La tercera onada (l'última de les onades tot i que segons la literatura, es poden arribar a fer fins a cinc onades, depenent de les consideracions

de l'investigador). En aquestes s'entrega al panell d'experts un qüestionari resumit de la segona onada, la qual serveix per a revaluar el qüestionari i argumentar el desacord sobre el consens d'aquells ítems. Per norma general el consens que s'ha creat a la segona onada no sol augmentar gaire més en aquesta, tot i que la seva finalitat recau en acabar de posar en acord els diferents ítems a consensuar.

Després de cada onada, sempre s'informa als participants dels canvis ens els qüestionaris prèviament revisats de manera que l'última onada s'acaba quan les opinions conflueixen en una mateixa idea (el percentatge de consens pot variar des del 50% al 80% depenent de factors com per exemple la quantitat d'experts) [34,37]; El fet de rebre les opinions anònimes dels altres participants i tornar-se a plantejar ítems de les onades passades, dóna lloc a que els participants tinguin l'oportunitat de revaluar la seva opinió, la qual cosa fa que aquests es mostrin més predisposats a participar i donar lloc a idees noves [39].

S'estima un temps aproximat de dues setmanes per respondre el qüestionari de cada onada, tot i que el temps per finalitzar l'estudi és variable, degut a la variabilitat d'ítems proposats en els qüestionaris i el moment en que es dóna el consens del grup [36]; En l'estudi de García Valdés y Suárez Marín de l'any 2013, en el qual es duu una revisió de les característiques sobre 6 estudis Delphi realitzats a Cuba relacionats amb l'àmbit de la salut (tot i ser pocs articles), es mostra la gran variabilitat de temps en que aquests es finalitzen (Figura 2), ja que el mínim de temps en acabar un estudi Delphi és de 6 mesos i el màxim de 2 anys [40].

Temps total d'aplicació de l'estudi Delphi (mesos)	Nombre d'articles	Percentatge
De 0 a 12	2 articles	33,3%
De 13 a 24	3 articles	50%

Figura 2; Taula adaptada provinent de la taula 1 de l'article de García Valdés i Suárez Marín (2013), on es mostra el temps (i el percentatge d'aquest) emprat per finalitzar els estudis Delphi de 6 articles.

La metodologia Delphi és aplicable a varis temes i àrees, des de crear un consens històric sobre el qual no es coneixen les dades precises, crear models educatius o consensuar planificacions urbanístiques i crear consens sobre les armes o prevenció de conflictes bèl·lics fins a desenvolupar un consens per a l'avaluació i estandardització de qualitat i selecció de tractaments preventius en l'àmbit sanitari i medicina [33-34].

Cal remarcar que aquest mètode té tant avantatges com limitacions. Com a avantatges hi trobem l'anonimat del panell d'experts, la retroalimentació controlada de la informació i les enquestes, la possible utilització de diferents variants estadístiques per a la interpretació d'aquestes dades i també el fet de poder arribar a un consens a partir dels canvis de opinions quan es llegeixen la dels altres –cosa que també es pot considerar com a limitació- [34,36].

La tècnica Delphi també té diverses limitacions: la baixa fiabilitat i validesa científica dels resultats degut al mètode pel qual es mesuren així com la possibilitat de manipulació dels resultats, també la mala elecció dels experts i el seu poc compromís per acabar l'estudi, la pobresa dels qüestionaris en quant al seu disseny i la poca quantitat d'onades (ja que com més onades i quantitat d'experts dins del panell, més augmentarà la seva fiabilitat). El fet d'imposar idees preconcebudes sense tindre en compte algunes de les opinions proposades, la seva coordinació entre el panell d'experts i la metodologia emprada també és dificultosa (ja que es pot donar que la informació presentada al panell d'experts estigui mal codificada i provoqui males interpretacions). També pot ser dificultosa la capacitat de comunicació a nivell escrit [33-34].

En quant a l'àmbit de la salut, crear solucions basades en criteris vàlids científicament és dificultós, per això el fet de crear consens clínics duts a terme per experts farà que aquell ítem a valorar sigui més creïble gracies a la justificació donada pels experts [34]. Per aquest motiu aquesta tècnica està ben situada en el marc de la salut, ja que l'opinió i coneixement dels experts és el punt bàsic a partir del qual crear un bon procediment en front a un problema en àrees de la salut. Des de la creació d'aquesta metodologia, es troben més de 1.000 publicacions relacionades amb temes de salut [41].

Aquesta metodologia en l'àmbit sanitari dona lloc a evitar possibles negatives a participar a causa de l'estrès que puguin dur els treballadors o experts ja que al dur a terme via enquesta és més senzill de realitzar i no ocupa tant de temps a aquests com si es dugés a terme en format de reunió. També permet una millor comprensió sobre el problema que s'està consensuant [39].

N. Bowles al 1999, va recollir un conjunt de dades a través de publicacions de les quals s'utilitzava la metodologia Delphi. Aquest, de 288 publicacions, en va trobar 187 adreçades a la infermeria i 101 adreçades a la fisioteràpia, a la teràpia ocupacional, a perspectives mèdiques i a la odontologia [42].

En l'estudi creat per Viera et al. al 2012, que té com a objectiu crear un qüestionari per analitzar dels hàbits d'activitat física en els alumnes d'una universitat de Huelva, es mostra la relació entre l'àmbit de la salut i la metodologia Delphi. En l'estudi es va contactar amb 8 experts relacionats amb l'activitat física i salut, interessats i afectats per aquest problema per tal de donar una opinió objectiva i poder clarificar idees [35].

En quant a la fisioteràpia, la literatura científica mostra gran quantitat d'evidència que la relaciona amb la tipologia d'estudi Delphi relacionant-hi diversos camps d'aquesta professió, però no relacionat amb la temàtica del lligament encreuat anterior [43-45].

1.7. ESTUDI BIBLIOMÈTRIC

Previ a l'estudi Delphi, s'ha de realitzar un estudi bibliomètric dels autors adients, ja que és aquest el mètode més efectiu per escollir-los i de manera que siguin representatius. Un estudi bibliomètric, es basa en l'anàlisi i el càlcul dels valors que es poden quantificar referents a la literatura científica basant-nos en uns indicadors diferenciats per a cada ítem que volem quantificar, tenint en compte l'estudi de la producció científica, així com del seu consum, dels autors que publiquen [46].

Existeix una íntima relació entre les matemàtiques i l'estadística, la qual cosa permet avaluar la producció i productivitat científica i a partir dels resultats poder prendre'n decisions al respecte, ja que segons Tague-Sutcliffe, defineix la bibliometria com a un estudi de diferents ítems quantitatius de producció, dispersió i ús de tota la informació que està registrada [47].

Segons la publicació de Ardanuy J. l'any 2012, els inicis dels estudis bibliomètrics s'atribueixen a F. J. Cole i a Nelly Eales gràcies a la publicació "The history of comparative anatomy" al 1917, on s'hi reflexa un anàlisis bibliomètric sobre publicacions que tenien de temàtica l'anatomia [46].

A nivell espanyol, l'any 1993, Ferreiro va ser el primer en publicar un manual de bibliometria; Gràcies a les publicacions dels llibres "El análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica" de López Piñero a l'any 1972 i de "La literatura médica española contemporánea. Estudio estadístico y sociométrico" de Mª Luz Terrada l'any 1973, la metodologia bibiomètrica entra a Espanya [48].

Un estudi bibliomètric, necessita una base de dades bibliogràfica per extreure tota aquella informació que és necessària. En elles s'hi troben diferents dades mètriques com per exemple els autors, número de citacions i publicacions d'aquests, entre d'altres. Una base de dades n'és "Web Of Science", que a través de la plataforma "Web of Knowledge", ofereix l'avaluació de diferents revistes a través de les seves citacions (a través del Journal Citation Reports).

L'any 2002 va aparèixer una altre base de dades, anomenada "Scopus", la qual registra citacions des de l'any 1996 (per contra de "Science Citation Index (SCI) i Social Sciences Citation Index"[2] (SSCI) que recullen informació des de 1900 i 1956). Com a altres bases de dades hi ha el Google Scholar (creat l'any 2004) [46].

Existeixen indicadors numèrics calculats a partir d'unes característiques bibliogràfiques de diferents publicacions (científiques i acadèmiques, entre d'altres) a partir dels quals es pot expressar de manera quantitativa les diferents característiques bibliogràfiques i la seva relació, permetent analitzar tant el consum científic com la seva producció. Els indicadors són dades estadístiques obtingudes a través de la bibliografia que es vol estudiar [46-49]. Aquests indicadors, segons J. Ardanuy, en el seu article anomenat "Breve introducción a la bibliometría" del 2012, són els següents [46] :

- Indicadors de producció: calculats a partir d'un logaritme decimal del nombre de publicacions. Fan referència a la recopilació de publicacions dels autors (tot i que també poden ser de grups d'investigació, institucions, etc) durant un temps determinat permetent donar a llum la seva activitat al món científic.
- Indicadors de visibilitat o impacte: són les informacions més importants per a la vida professional dels autors així com els indicadors més utilitzats. Com a major sigui el nombre de citacions, més influència té aquell autor al món de la comunitat científica i més important és tant el seu treball com l'autor en si.
- Indicadors de dispersió: són els que permeten trobar aquelles publicacions més importants per a la disciplina estudiada.
- Indicadors personals: com l'edat, el tipus de professió, lloc de residència, sexe...
- També existeixen altres indicadors com els de obsolescència, col·laboració, forma i contingut.

[2] **Science Citation Index (SCI)** i **Social Sciences Citation Index (SSCI):** Bases de dades de producció científica basades a partir del factor d'impacte i importància de les revistes[46, 50].

El Factor d'Impacte (FI) és una altre dada important a tindre en compte, ja que aquest dóna informació sobre el context de les publicacions i les respectives citacions, ja que és a de les revistes científiques on es fan visibles les publicacions. El FI, creat per Eugene Garfield, d'una revista és la mesura de la freqüència de citacions mitjana d'un article publicat a una revista en un moment determinat [46,50]. Permet mostrar la importància dels continguts de les diferents revistes i la importància de les revistes per tal de comparar-les amb revistes d'una mateixa temàtica, tant a nivell científic com acadèmic. Cal tenir en compte que revistes de diferents temàtiques no es poden comparar entre si, el FI es variable cada any i a vegades pot ser un indicador amb biaixos degut a que algunes cites es poden incloure fins a dos anys després de la població [50].

El FI es calcula dividint el nombre de citacions de l'any en que es troben els articles publicats en els dos últims anys entre les publicacions totals publicades en aquest mateix període de temps [50]. L'equació seguint un exemple seria la següent (Figura 3):

$$\text{FI de l'any 2014 d'una revista} = \frac{\text{Citacions de l'any 2014 d'articles publicats entre el 2013 i el 2012}}{\text{Total d'articles publicats els anys 2013-2012}}$$

Figura 3; Equació adaptada de la pàgina web de la biblioteca digital de la UPC [50].

Existeix un indicador relacionat amb aquest FI de les revistes, en el qual es mostra la posició d'una revista en relació a les de totes les revistes de la mateixa àrea, són els quartils. Els quartils es creen a partir d'ordenar les revistes de menys a més factor d'impacte, dividint-les en 4 apartats, de manera que totes aquelles revistes que tinguin un alt factor d'impacte estaran al quartil número 1 (Q1) i així successivament descendint fins arribar al quartil 4 (Q4), que és l'últim de tots i on es trobaran les revistes que tenen menor FI. El 25%

de les revistes que es troben a Q1 són aquelles que comparant-les amb les de la mateixa àrea, són més rellevants en aquell moment determinat [51].

Com a alternativa per a esbrinar la producció científica, segons els autors Sanz E. i Martín C. en el seu article "Técnicas bilbiométricas aplicadas a los estudios de usuario" publicat l'any 1997, defineixen l'índex H o de Hirsch (fent referència a Jorge Hirsch, professor a la Universitat de California). Aquest índex permet mesurar la posició concreta en la qual el volum de citacions és més gran o igual al número de l'ordre que ocupa un article segons una ordenació descendent, des de l'article més citat al que menys. A partir d'aquest, es valora el impacte de qualitat i quantitat, per fer referència als investigadors més destacats dins d'una mateixa àrea de coneixement. L'índex H d'un investigador és Y quan Y dels seus articles i publicacions han tingut com a mínim Y citacions cadascun d'ells [52-53].

En Hirsch JE., en la seva publicació "An index to quantify an individual's scientific research output" l'any 2005, conclou que autors amb un índex H semblants es poden comparar entre si tot i que el nombre de publicacions entre aquests no sigui el mateix. Per contra, esmenta que comparar autors amb igual nombre de publicacions però de diferents nombres H no és viable, ja que serà aquell que tingui un nombre H més elevat el que major impacte al món científic tindrà. L'índex H té com a inconvenient que no permet comparar investigadors de diferents àrees ja que les citacions i els hàbits de publicació difereixen en cadascuna d'elles [54].

L'índex H d'un autor mai pot disminuir i un document amb un índex H, es pot veure superat per un altre document que hagi estat citat més cops. En Hirsch, conclou que els científics que viuen en llocs de poca actualitat, mai obtindran un índex H tant gran com aquells que viuen en llocs on l'actualitat i la investigació està avançant contínuament [46,54].

Segons conclou l'estudi publicat pel mateix J. Hirsch l'any 2005, l'índex H més elevat entre els físics és d'E.Witten ja que és de 110, la qual cosa suposa que aquest té 110 publicacions amb almenys 110 cites cadascun dels articles. Per

altre banda, esmenta també que els índex H dels autors referents a les Ciències biològiques i biomèdiques és molt més elevat [54].

Segons l'article de R. Arencibia-Jorge publicat l'any 2009 i anomenat "Nuevos indicadores de rendimiento científico institucional basados en análisis de citas: los índices H sucesivos", existeix l'índex H per avaluar institucions, el qual fou creat per Gangan Prathap [55]:

- L'índex H de primer ordre d'una institució (H1), és aquell que es dóna quan la institució ha publicat H1 articles que han rebut almenys H1 citacions. Es calcula igual que per un investigador.

- L'índex H de segon ordre és igual a H2 si aquesta institució té H2 investigadors amb un índex H que almenys és igual a H2. Prèviament s'ha de calcular l'índex H dels investigadors de la institució.

Tant el FI com l'índex H dels autors es pot consultar a través de les anteriors bases de dades anomenades, "Web Of Science" i "Scopus". Dins de la primera, existeix una base de dades anomenada Journal Citation Reports creada per l' Institute of Scientific Information (ISI) on hi ha una xifra superior a 7.000 publicacions de fins a 200 disciplines recopilades des de l'any 1997 [53,56].

En l'article "Breve introducción a la bibliometria" de l'any 2012, Jordi Ardanuy explica el factor d'immediatesa, el qual s'obté a partir del càlcul de les citacions rebudes durant l'any de la publicació dels articles i el nombre d'articles que ha publicat l'autor [46].

En quant al món de la fisioteràpia, majoritàriament els articles publicats relacionats amb la bibliometria, n'estudien la qualitat de les publicacions i identifiquen les publicacions més importants, tot i que el seu mètode d'anàlisi només es basa en les citacions [57-58].

En l'estudi anomenat "Content and Bibliometric Analysis of Articles Published in the Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy" creat l'any 2011, es va realitzar l'estudi del contingut de la revista "American Physical Therapy

Association" segons la temàtica de la teràpia física. La investigació tenia com a objectiu principal descriure els patrons de publicacions i continguts d'aquesta temàtica analitzant la infirmació que hi havia des de feia 30 anys. D'aquest anàlisis però, no van poder extreure conclusions precises pertinents en relació a les àrees d'especialització d'aquest tipus de teràpia. A partir d'aquí, es van poder extreure tendències en quant a la teràpia física pediàtrica, de manera que també se'n van extreure la informació necessària en forma de recomanacions per tal de millorar la seva pràctica professional [57].

Aquest mateix article, proposa la necessitat de que es dugi a terme un anàlisis concret d'àrees especialitzades dins de la temàtica de la teràpia física per tal de que els especialitzats professionals que hi treballin tinguin l'oportunitat de dur a terme la seva pràctica professional amb el suport de l'evidència científica. A partir d'aquesta proposta, varen analitzar de manera bibliomètrica les publicacions de la revista "Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy" ja que el seu anàlisis podria donar lloc a informació necessària per a metges i investigadors de les especialitats de teràpia física i ortopèdia. Van treure la informació de l'ISI Web of Science i la van dur a HistCite, un programa que permet analitzar millor la informació bibliogràfica (citacions, autors, institucions...). Els resultats d'aquest estudi van concloure que la institució amb més publicacions va ser la de Pittsburgh, l'autor amb més publicacions va ser en Brut MT, la revista més citada va ser "American Journal of Sports Medicine" i l'article més citat va ser el relacionat amb l'osteoartritis i les lesions de genoll [57].

En un altre estudi bibliomètric creat per Coronado et al. (2011), anomenat "Bibliometric analysis of articles published from 1980 to 2009 in Physical Therapy, journal of the American Physical Therapy Association" relacionat amb la fisioteràpia, es van analitzar articles de temàtiques relacionades amb el diagnòstic, la política i el pronòstic. En aquest, es van analitzar la revista "American Physical Therapy Association" amb els documents dels últims 30 anys des de 1980 fins al 2009. La informació també va ésser extreta de l'ISI Web of Science [58].

En l'article de Coronado et al., la informació bibliomètrica concloent va ser que la institució amb més publicacions va ser la de Washington, l'autor amb més publicacions va ser en Bohannon, la revista més citada va ser "Archives of Physical Medicine and Rehabilitation" i l'article més citat va ser el relacionat amb l'escala d'Ashworth modificada de Bohannon i Smith [58].

2. JUSTIFICACIÓ

En el món esportiu, les lesions es concentren més a nivell de les extremitats inferiors, i de manera íntima, es relaciona el futbol amb la lesió del lligament encreuat anterior. Aquesta lesió té una alta prevalença en el món esportiu on el grup més prevalent són noies entre 11-18 anys, tot i que per lesions absolutes guanya el gènere masculí (ja que hi ha major quantitat d'homes que practiquen esport).

Aquesta lesió té un elevat cost econòmic a nivell de la salut pública i per altre banda, aquesta també produeix un gran impacte a la vida de la persona des del punt biopsicosocial. La lesió implica la retirada esportiva durant un llarg període de temps mentre es duu a terme la seva rehabilitació post quirúrgica. A més a més, a la persona que la pateix també se li afegeix que no podrà dur a terme algunes de les seves activitats de la vida diària de tal manera que la seva participació també es veurà afectada.

Hi ha molts programes preventius basats en el treball neuromuscular en el gènere femení, però hi ha poca evidència científica sobre el seu funcionament en ambdós gèneres, ja que hi ha diversitat de programes però no n'hi ha cap amb un consens clínic establert a partir d'un grup d'experts.

Aquest treball, s'inicia amb l'objectiu trobar un grup d'experts a partir d'un estudi bibliomètric previ sobre autors que validin, a traves d'un consens clínic utilitzant el mètode Delphi, una proposta d'intervenció en la prevenció de la lesió del lligament encreuat anterior; D'aquesta manera podríem contribuir a la reducció de l'alt cost que té aquesta a la sanitat i de la mateixa manera que el poder intervenir abans de que succeeixi la lesió, prevenint aleshores el impacte que la lesió te a nivell de la qualitat de vida de la persona.

Per tot el que s'ha esmentat té un gran interès en la professió consensuar aquests programes a través d'un grup d'experts basant-nos en la metodologia de la tècnica Delphi.

3. OBJECTIUS

- **General:** Determinar els experts més destacats en l'àmbit de prevenció de lesions de LEA en futbolistes a través d'un estudi bibliomètric de la seva producció científica.

- **Específics**

– Analitzar la producció científica dels autors més rellevants de la literatura sobre la fisioteràpia i la prevenció de la lesió del lligament encreuat anterior.
– Analitzar la producció científica dels autors més rellevants de la literatura sobre els factors de risc i prevenció de la lesió del lligament encreuat anterior.
– Analitzar la producció científica dels autors més rellevants de la literatura sobre la intervenció quirúrgica del lligament encreuat anterior.

4. METODOLOGIA – RESULTATS

Paraules clau: physiotherapy, anterior cruciate ligament, H index, bibliometric study/analysis, referent authors, scientific production .

- **Criteris d'inclusió**

– Autors experts que hagin publicat articles científics relacionats amb el lligament encreuat anterior en el futbol, la prevenció de la lesió i/o els factors de risc de la lesió.
– Investigadors internacionals que hagin publicat dos o més articles relacionats amb el lligament encreuat anterior en els últims cinc anys.
– Experts que parlin de la intervenció del LEA o puguin donar un punt de vista fora de la intervenció rehabilitadora o quirúrgica.

- **Criteris d'exclusió**

– Persones que no siguin professionals de la salut (pacients, entrenadors…).

- Autors que no hagin estat mai citats per cap altre autor o bé, que no hagin publicat cap article.
- Autors fisioterapeutes, terapeutes de medicina esportiva, cirurgians o metges professionals que no estan al món laboral, i per tant, no tenen cap relació amb la lesió del LEA.

4.1. METODOLOGIA

Per tal de dur a terme aquest estudi bibliomètric, s'han utilitzat dues pàgines web claus, que són bases de dades amb alta evidència científica referents a les ciències de la salut. Aquestes són Scopus i Web Of Science.

A part d'aquestes, també s'han utilitzat diferents pàgines i recursos (com les de les universitats dels autors) per tal de trobar la informació pertinent de cada autor i així poder-ne extreure la informació necessària per a dur a terme el seu consegüent estudi; A partir de la pàgina Scopus també s'han pogut llegir els títols de tots els seus articles publicats que també ens donaran informació sobre l'autor.

Per tal d'extreure'n tota la informació necessària de la base de dades Scopus, s'han hagut de buscar un per un tots els autors, posant diferents combinacions dels seus noms fins que en una de les cerques amb aquell nom ens surt com a un autor que hagi publicat. Després, s'ha hagut de buscar (a través d'una de les pestanyes adjacents a la base de dades) el mateix autor però amb un altre nom, per tal d'agrupar tota aquella informació que fa referència a un mateix autor.

Seguidament es troba la informació referent a les citacions que ha rebut l'autor per any des del inici de les seves publicacions, el nombre de documents publicats, l'índex H i les revistes on aquest autor a publicat més (de les quals ens quedarem amb les 3 revistes on més ha publicat). Aquesta informació ens donarà dades publicades des del 1970 fins al 2017, amb la qual cosa ja obtindrem totes les dades complertes sense perdre'n cap informació d'aquests,

ja que es cobreix tota la producció científica durant aquest interval de temps per a tots els autors. En aquest moment és on durem a terme els propis filtres de criteris d'inclusió i exclusió per quedar-nos amb tots aquells autors que ens siguin rellevants i interessants per al nostre estudi.

Aquesta base de dades també compta amb el títol de tots els documents on l'autor ha publicat, amb la qual cosa serà interessant per mirar que realment l'autor sigui del nostre interès i estigui relacionat amb els nostres objectius específics.

Per altre banda, també s'ha utilitzat una altre base de dades, la Web Of Science, per tal de recopilar informació sobre el factor d'impacte i el quartil on es troba cada revista que analitzarem seguidament dividint-les en subgrups segons la seva temàtica les que més ens interessin (ortopèdia, ciència de l'esport i cirurgia) tenint en compte que la informació és de l'any 2015. En aquest cas, la cerca la durem a terme segons el títol de cada revista a través del Journal Citation Reports.

La recollida de dades realitzada a ambdues bases de dades es va realitzar el dia 27 de desembre del 2016, per la qual cosa les dades coincideixen en un mateix període de temps, de tal manera que no s'analitzen dades amb baixos (com per exemple seria que les dades de citacions s'haguessin buscat en dies diferents).

També es durà a terme la divisió en subgrups dels autors segons la seva professió ja siguin fisioterapeutes, cirurgians o especialitzats en medicina esportiva. D'aquesta manera, serà més senzill poder-los organitzar i poder arribar a formar un grup d'experts més equitatiu i amb l'avantatge de que hi hagi un màxim de participants adient per a establir un debat i un consens sobre el tema en qüestió.

Tota aquesta sèrie d'informació ens serà útil per valorar tant qualitativament com quantitativament la producció científica dels autors i a partir d'aquí obtenir aquells més rellevant per al nostre estudi.

4.2. RESULTATS – DOMINÀNCIES

A. FACTOR D'IMPACTE DE LES REVISTES

Seguidament es mostren els resultats segons la dominància del factor d'impacte de les revistes segons els autors dividits en subgrups.

❖ ***FISIOTERAPEUTES***

A la següent figura s'hi mostra el nombre d'articles que ha publicat cada autor per revista, de les quals són les 3 primeres on més ha publicat. D'aquestes també s'hi mostra el quartil on es troba i el factor d'impacte.

	Nombre d'articles publicats a la revista	**Temàtica**	**Quartil**	**FI**
Kevin R Ford				
American Journal of Sports Medicine	19	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	4.517
British Journal Of Sports Medicine	12	– Ciències de l'esport	Q1	6.724
Journal Of Strength And Conditioning Research	11	– Ciències de l'esport	Q2	1.978
May Arna Risberg				
American Journal of Sports Medicine	20	– Ortopèdia – Ciències de	Q1	4.517

		l'esport		
Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy	15	– Ortopèdia – Rehabilitació – Ciències de l'esport	Q1	2.551
British Journal Of Sports Medicine	13	– Ciències de l'esport	Q1	6.724
Clare L. Ardern				
American Journal of Sports Medicine	17	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	4.517
British Journal Of Sports Medicine	4	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	6.724
Arthroscopy -Journal Of Arthroscopic And Related Surgery	2	– Ortopèdia – Cirurgia	Q1	3.724
Holly Jacinda Silvers				
American Journal of Sports Medicine	5	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	4.517
British Journal Of Sports Medicine	3	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	6.724
Sports Health	3	–	–	–
Stephanie Di Stasi				

American Journal of Sports Medicine	4	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	4.517
Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy	2	– Ortopèdia – Rehabilitació – Ciències de l'esport	Q1	2.551
Journal Of Applied Biomechanics	2	– Ciències de l'esport	Q3	1.010
Hege Grindem				
British Journal Of Sports Medicine	6	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	6.724
American Journal of Sports Medicine	4	– Ciències de l'esport	Q1	4.517
Orthopedic Journal Of Sports Medicine	3	– Ortopèdia	Q4	0.26

Taula 1

La mitjana dels quartils és d'un 0,77 de les que les revistes que es troben al Q1 segons els temes, un 0,05 de Q2, i igual percentatge per Q3 i Q4.

A la següent figura 4, es mostra que la revista on més han publicat els autors ha estat American Journal of Sports Medicine (la segona revista amb més factor d'impacte i els quartils corresponen a Q1), a la qual han publicat els 6 autors. Aquesta té un total de 69 publicacions entre tots.

Seguint-la hi ha British Journal Of Sports Medicine, a la qual han publicat 5 dels 6 autors. Aquesta és la revista amb el FI més gran de totes i hi han publicat fins a 38 articles. Es troba al quartil Q1.

La següent més utilitzada per publicar ha estat Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy ja que dos dels autors hi tenen publicacions (en total 17). Aquesta té un FI de 2.551.

Nombre d'articles publicats per revista

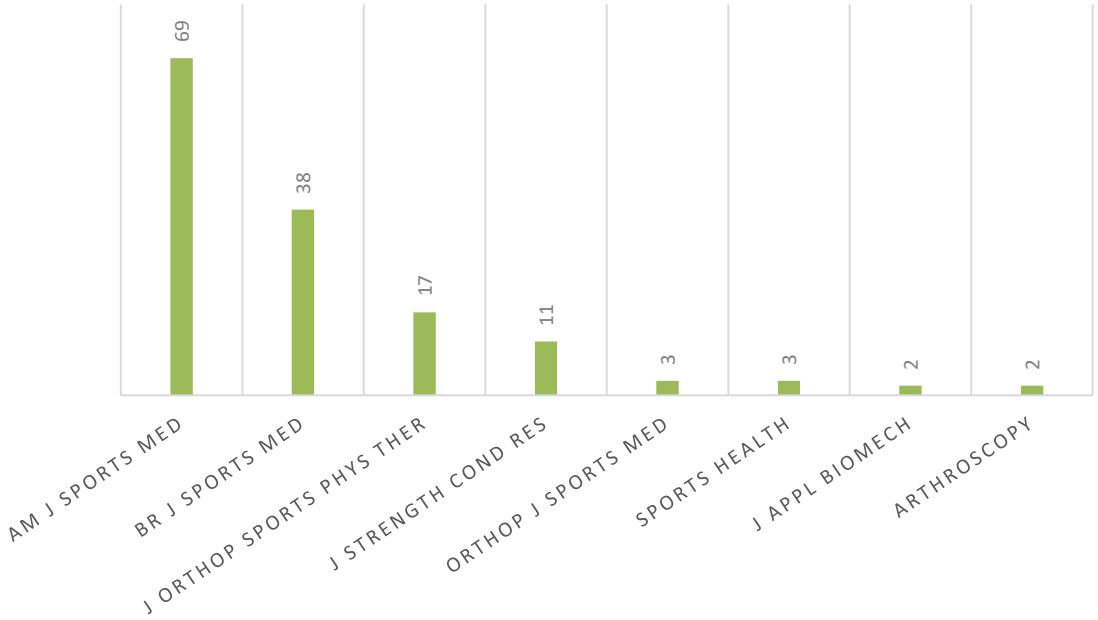

Figura 4

Com es mostra a l'anterior figura número 4, una de les revistes en la qual també ha publicat un dels autors, és Sports Health, de la qual no consta evidència d'ella a les bases de dades de Web Of Science i no existeix informació sobre la seva rellevància.

Els resultats mostren que tots els autors han publicat en alguna revista d'alt factor d'impacte les quals es troben en el quartil 1.

❖ ***CIRURGIANS ORTOPÈDICS***

	Nombre d'articles publicats a la revista	Subgrups	Quartil	FI
Stefano Zaffagnini				
Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy	91	– Ortopèdia – Cirurgia	Q1	3.067
American Journal of Sports Medicine	18	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	4.517
Joints	8	–	–	–
John A. Nyland				
Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy	28	– Ortopèdia – Cirurgia	Q1	3.067
Arthroscopy -Journal Of Arthroscopic And Related Surgery	26	– Ortopèdia – Cirurgia	Q1	3.724
Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy	15	– Ortopèdia – Rehabilitació – Ciències de l'esport	Q1	2.551
Bert R., Mandelbaum				
American Journal of Sports Medicine	28	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	4.517
Cartilage	6	– Ortopèdia	Q3	1.127

Sports Medicine and Arthroscopy Review	6	– Ciències de l'esport	Q3	1.287
Nicholas GH. H Mohtadi				
Clinical Journal Of Sport Medicine	29	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q2 Q1	2.308
American Journal of Sports Medicine	10	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	4.517
Arthroscopy -Journal Of Arthroscopic And Related Surgery	10	– Ortopèdia – Cirurgia	Q1	3.724
Roberto S. Vázquez				
Archives Of Orthopaedic And Trauma Surgery	12	– Ortopèdia – Cirurgia	Q2 Q3	1.496
Journal Of Orthopaedic Surgery	10	_	–	–
Acta Orthopaedica Belgica	8	– Ortopèdia	Q4	0.832

Taula 2

La mitjana dels quartils és d'un 0,75 de les que les revistes que es troben al Q1 segons la temàtica d'ortopèdia, un 0,16 de Q2 i Q3, i 0,08 per Q4. Segons la temàtica de rehabilitació, tant sols hi ha una de les temàtiques de la revista que en parli. En quant a la temàtica de cirurgia, només hi ha 4 autors que hi hagin publicat, de manera que la revista que parla de cirurgia i on més autors han publicat és l'anomenada Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy com bé veiem a la figura 5.

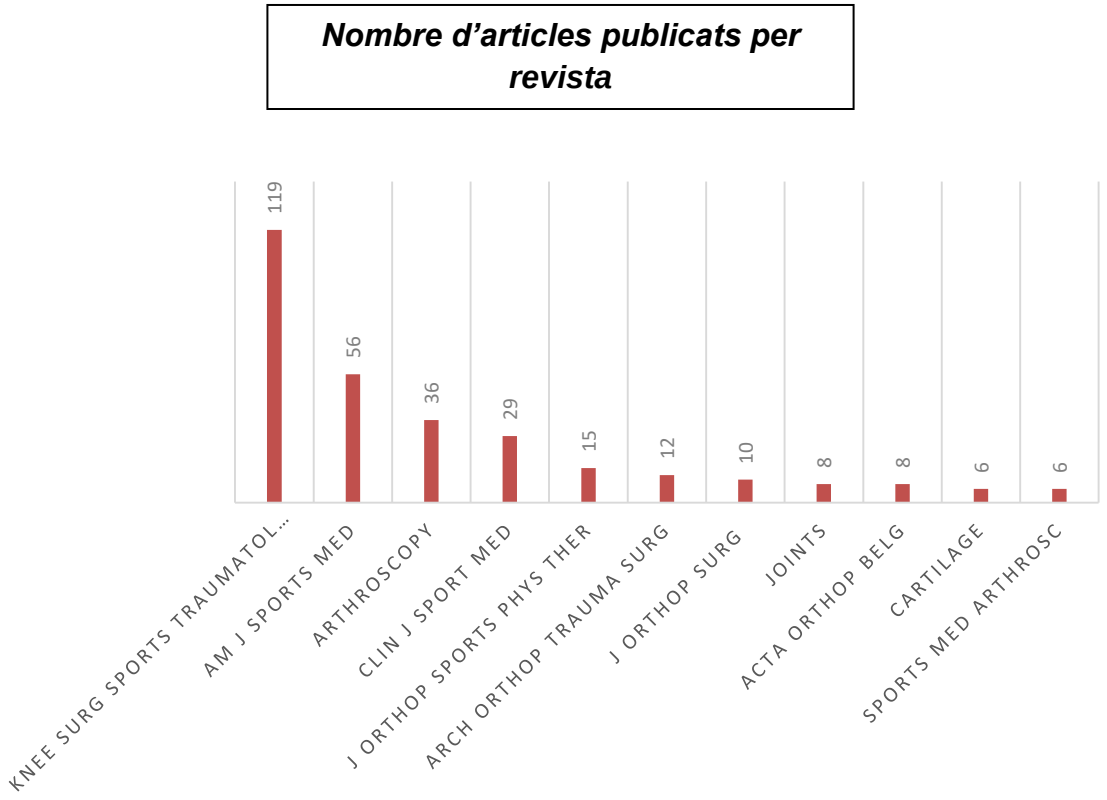

Figura 5

La revista on més han publicat els autors ha estat la Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy, ja que amb 119 articles publicats (entre els dos primers autors de la taula) encapçala la llista de revistes on més s'ha publicat. Aquesta es troba al quartil 1.

En segon lloc, com mostra la figura 5, la revista American Journal Of Sports Medicine amb 56 publicacions, amb un FI de 3.724. Seguidament hi ha la Arthroscopy –Journal Of Arthroscopic And Related Surgery amb 36 dels articles publicats pel segon i quart autors de la taula. Aquesta té un FI de 3.724 I es troba al quartil Q1.

La resta de revistes tenen un FI pròxim a 3 i hi ha gran varietat de quartils. Remarcar que l'autor que publica a revistes de menys qualitat és en Roberto S. ja que com s'observa al a taula la majoria de les seves publicacions s'han donat a revistes de baix factor d'impacte i inclús una de les seves revistes no

consta de FI; S'inclou el primer autor Stefano Z., que tot i que sigui el que més publicacions té, també ha publicat a una de les revistes de les quals tampoc s'ha pogut trobar informació com ho és l'anomenada Joints.

- ***METGES ESPORTIUS***

	Nombre d'articles publicats a la revista	Subgrups	Quartil	FI
Jiri Dvorak				
British Journal Of Sports Medicine	110	– Ciències de l'esport	Q1	6.724
Spine Journal	59	– Ortopèdia	Q1	2.660
European Spine Journal	39	– Ortopèdia	Q2	2.132
Timothy E. Hewett				
American Journal of Sports Medicine	59	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	4.517
British Journal Of Sports Medicine	24	– Ciències de l'esport	Q1	6.724
Clinical Biomechanics	13	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q2	1.636
Gregory D. Myer				
American Journal of	30	– Ortopèdia	Q1	4.517

Sports Medicine		– Ciències de l'esport		
British Journal Of Sports Medicine	26	– Ciències de l'esport	Q1	6.724
Journal Of Strength And Conditioning Research	22	– Ciències de l'esport	Q2	1.978
Scott M. Lephart				
Journal Of Sport Rehabilitation	18	– Rehabilitació – Ciències de l'esport	Q2	1.621
Journal Of Athletic Training	14	– Ciències de l'esport	Q2	2.224
American Journal of Sports Medicine	13	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	4.517
Astrid Junge				
British Journal Of Sports Medicine	48	– Ciències de l'esport	Q1	6.724
American Journal of Sports Medicine	28	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	4.517
European Spine Journal	6	– Ortopèdia	Q2	2.132
Kate E. Webster				
Gait And Posture	17	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	2.286
Knee Surgery Sports	14	– Ortopèdia	Q1	3.097

Traumatology Arthroscopy		– Ciències de l'esport – Cirurgia		
British Journal Of Sports Medicine	11	– Ciències de l'esport	Q1	6.724
Markus Walden				
British Journal Of Sports Medicine	28	– Ciències de l'esport	Q1	6.724
Scandinavian Journal Of Medicine And Science In Sports	7	– Ciències de l'esport	Q1	3.025
American Journal of Sports Medicine	6	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	4.517
Dai Sugimoto				
British Journal Of Sports Medicine	3	– Ciències de l'esport	Q1	6.724
Clinical Journal Of Sport Medicine	3	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q2 Q1	2.308
Journal Of Sport Rehabilitation	2	– Rehabilitació – Ciències de l'esport	Q2	1.612
Stefano Della Villa				
Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy	3	– Ortopèdia – Cirurgia	Q1	3.067
Petellofemoral Joint State Of The Art In	2	–	–	–

Evaluation And Management				
American Journal of Sports Medicine	1	– Ortopèdia – Ciències de l'esport	Q1	4.517
Dustin R. Grooms				
Journal Of Athletic Training	3	– Ciències de l'esport	Q2	2.224
Journal Of Occupational Rehabilitation	2	– Rehabilitació	Q1	1.644
Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy	2	– Ortopèdia – Rehabilitació – Ciències de l'esport	Q1	2.551
Francesco Della Villa				
Petellofemoral Joint State Of The Art In Evaluation And Management	2	–	–	–
Joints	1	–	–	–
Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy	1	– Ortopèdia – Cirurgia	Q1	3.067

Taula 3

La majoria de les revistes (22 revistes tenint en compte la temàtica) es troben al Q1. D'aquestes 11 autors, 7 han publicat a la revista amb més FI de totes, la British Journal Of Sports Medicine amb 250 articles publicats entre els autors.

Per conseqüent hi ha la American Journal of Sports Medicine (la segona amb més FI de totes) amb 137 articles publicats per 6 dels autors.

Seguidament hi ha la Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy, que amb 18 publicacions a partir de tres autors, té un FI de 3.067. La segueix Journal Of Athletic Training amb 17 publicacions i amb un FI de 2.224 utilitzada per 2 autors, igual que la Journal Of Strength And Conditioning Research, amb un FI de 1.978 i amb 35 publicacions.

Amb la publicació d'un autor, hi ha la Clinical Biomechanics a la qual s'han publicat 23 articles. La segueix la revista Journal Of Sport Rehabilitation, amb un total de 20 articles publicats a partir de dos autors i amb un FI de 1.612.

Cal esmentar que hi ha dues revistes de les quals no s'ha trobat informació sobre el seu FI com ho són les següents: Joints (1 publicació) i Petellofemoral Joint State Of The Art In Evaluation And Management (4 publicacions).

B. PRODUCCIÓ CIENTÍFICA DELS AUTORS

En els resultats, a partir de l'objectiu general i per conseqüent dels específics, es mostren les diferent variables que s'havien descrit anteriorment valorades segons els grups d'autors (dividits per la seva professió), com ho són: el nombre de documents publicats, les citacions i l'índex H.

- ***Quantitat d'articles (general)***

Seguidament, es mostra un gràfic (Figura 6) on la dominància estudiada n'és la quantitat d'articles publicats per cada autor juntament amb l'índex H que tenen. Aquesta gràfica va des de l'autor amb més publicacions fins al que en té menys, sense fer diferenciació per professió.

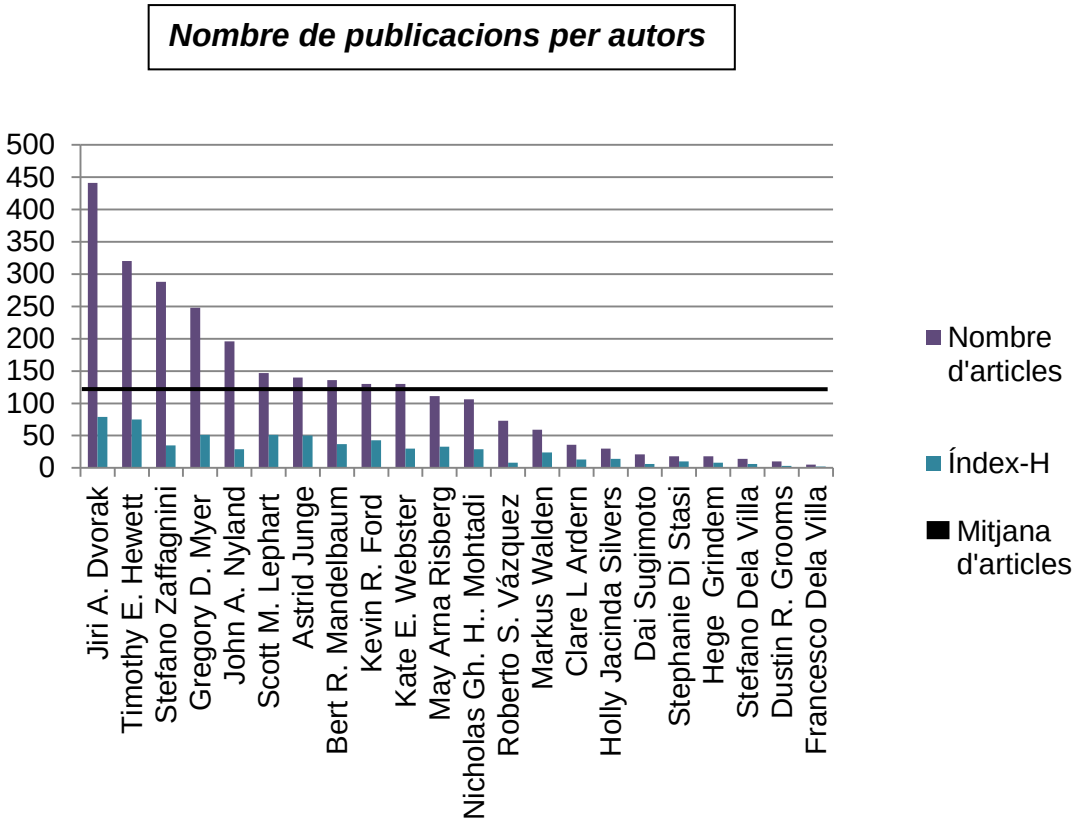

Figura 6; Gràfic on s'hi mostra la quantitat de publicacions i l'índex H per a cada autor, juntament amb la seva mitjana total de les publicacions.

El total d'articles publicats pels autors és de 2.677 i la mitjana dels 22 autors escollits és de 121,7, tot i que s'ha de tindre en compte que la majoria dels autors està per sota d'aquesta mitjana, i és a causa de que alguns dels autors tenen una gran quantitat de publicacions, la qual cosa fa que augmenti la mitjana considerablement, sent necessari tindre en compte la desviació que s'observa al gràfic.

En aquest gràfic també s'observa com es correlaciona el nombre de publicacions amb el seu corresponent índex H per norma general. Tot i que hi ha excepcions, com ocorre amb en John A. Nyland, que té un índex H més baix que no en Scott M. Lephart (el que es troba seguit d'ell amb menys nombre de publicacions) en el que tot i tindre menys publicacions té un índex H més elevat. La mitjana d'índex H és de 28,9.

- ***Índex H (general)***

A la taula número 4 es mostra de més a menys nombre de publicacions de tots els autors juntament amb el nombre de l'índex H que els correspon. Les caselles marcades amb color blau, son aquells índex H iguals o inferiors a 10, i que per tant serien índex molt baixos com per tindre en compte la referència d'aquests autors. És important tenir en compte que aquestes dades, ja que s'han de valorar segons la importància que tenen dins de les subdivisions d'autors segons la professió i veure si realment aquestes dades les hem de tindre o no em compte per a crear un grup d'experts vàlid.

Autors	Nombre d'articles	Índex H
Jiri A. Dvorak	441	79
Timothy E. Hewett	320	75
Stefano Zaffagnini	288	35
Gregory D. Myer	248	51
John A. Nyland	196	29
Scott M. Lephart	147	51
Astrid Junge	140	50
Bert R. Mandelbaum	136	37
Kevin R. Ford	130	43
Kate E. Webster	130	30
May Arna Risberg	111	33
Nicholas Gh. H.. Mohtadi	106	29

Roberto S. Vázquez	73	8
Markus Walden	59	24
Clare L. Ardern	36	13
Holly J. Silvers	30	14
Dai Sugimoto	21	6
Stephanie Di Stasi	18	10
Hege Grindem	18	8
Stefano Della Villa	14	6
Dustin R. Grooms	10	3
Francesco Della Villa	5	2

Taula 4

En aquesta taula s'observa com en Jiri Dovark és l'autor que més publicacions té, i que per conseqüent té el nombre H més elevat. A partir d'aquest fins al Nicholas Gh.H Mohtadi tots els autors tenen més de 100 publicacions adjacents, la qual cosa és d'interès per valorar, més endavant, la importància d'aquest alt nivell de publicacions segons la subdivisió dins del grup de professió.

Hi ha 7 autors amb un índex H igual o inferior a 10 d'un total de 22. És d'interès tindre en compte la baixa quantitat d'articles publicat per en Dustin R. Grooms i el seu ínfim índex H, que és de 3. Seguidament, l'últim autor de la llista, en Francesco Della Villa, amb un índex H de 2 és l'autor que té menys publicacions de tots.

Com a ítem rellevant, en Roberto S., tot i tindre més publicacions que molts dels seus consegüents autors, té un índex H de 8, de manera que els dos següents autors que el precedeixen tenen un índex major de 24, 14 i 13.

- ***Quantitat d'articles, índex H i citacions per subgrups***

- ***FISIOTERAPEUTES***

En quant als autors que tenen com a professió inicial la fisioteràpia, i estan diplomats en aquesta, tenim 6 autors. A la següent figura es mostra com es distribueixen de més a menys publicacions:

Nom de l'autor	Nombre d'articles	Índex H	Citacions
Kevin R. Ford	130	43	6.265
May Arna Risberg	111	33	3.184
Clare L. Ardern	36	13	845
Holly J. Silver	30	14	2.314
Stephanie Di Stasi	18	10	300
Hege Grindem	18	8	193

Taula 5

La mitjana de publicacions entre els 6 autors és de 40,5, tot i que hi ha dos dels autors que tenen el mateix nombre de publicacions, però un d'ells, la Stephanie Di Stasi te major índex H que la Hege Grindem, amb la qual cosa seria preferible escollir a la primera, ja que té major índex H així com major nombre de citacions (la qual cosa té una producció científica més elevada que la Hege).

En el següent gràfic, s'observa que la mitjana de citacions és de 2.183,5 en total dels autors fisioterapeutes.

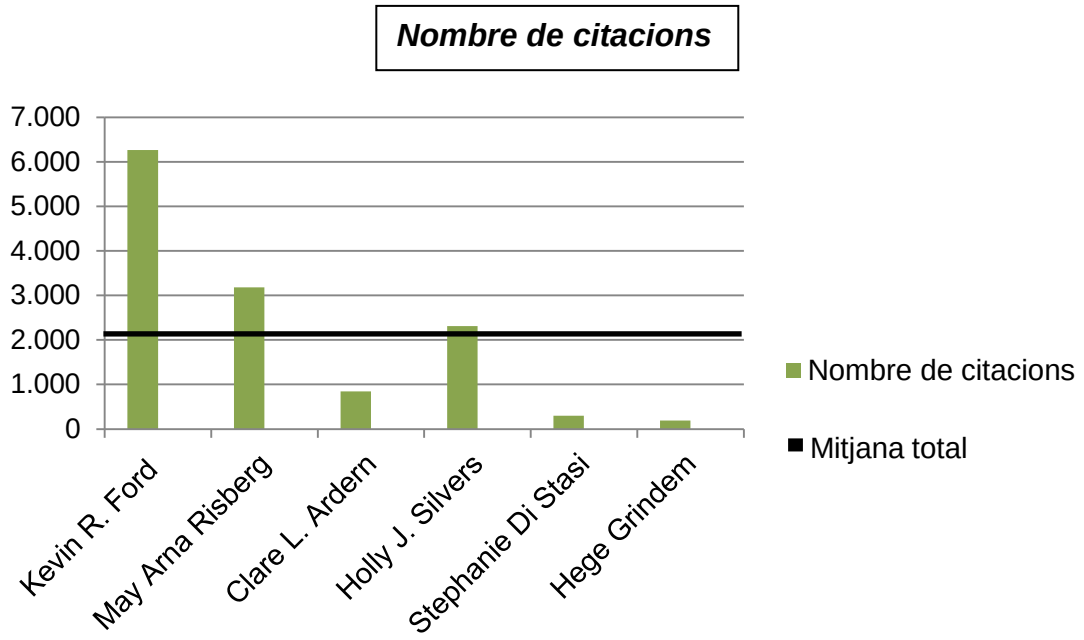

Figura 7

En aquest cas, en Kevin R. Ford és el que més citacions té (6.265), la qual cosa va en relació amb el fet de que tingui major nombre d'articles publicats i per tant major índex H, la qual cosa significa que al tindre un índex H de 43, aquest té al menys 43 articles amb almenys 43 citacions per cadascú d'ells.
Per altre banda la May Arna Risberg, el precedeix amb el major nombre de publicacions i citacions.

La Clare L. tot i que té més publicacions que la Holly J. (la primera en té 36 i l'altre 30), la Clare té un índex H menor (té un índex H de 13 per un 14 de la segona) i a més a més té un nombre de citacions molt més baix que no la Holly. amb una diferència de fins a 1,469 citacions entre elles, com es pot observar també a la figura 7.

I per últim hi ha la Stephanie Di Stasi i la Hege Grindem, en les quals el nombre de publicacions es el mateix (18), però l'índex H és superior en la primera que no el de la Hege (10 per 8), i com s'ha dit anteriorment, el nombre de citacions també és major el de la Stephanie que no el de la Hege.

- ***CIRURGIANS ORTOPEDICS***

Referent als autors que són cirurgians, n'hi ha 5. Seguidament es mostra una taula amb el nombre d'articles, índex H i nombre de citacions per autors de més a menys.

Nom de l'autor	Nombre d'articles	Índex H	Citacions
Stefano Zaffagnini	288	35	3.873
John A. Nyland	196	29	2.801
Bert R. Mandelbaum	136	37	6.559
Nicholas Gh. H. Mohtadi	106	29	2.570
Roberto S. Vázquez	73	8	377

Taula 6

La mitjana de publicacions dels autors cirurgians i ortopèdics és de 159,8 mentre que el de les citacions és de 3.236.

Iniciant la taula hi ha el Stefano Zaffagnini, que té el major nombre de publicacions però no de citacions ni de l'índex H. En Bert R. és l'autor amb l'índex H més elevat amb un 37, i a més a més, també és l'autor que hi ha dins del subgrup amb més nombre de citacions i índex H.

Seguidament, en John A. Nyland, que té un mateix índex H amb el Nicholas Gh que està per sota d'ell i té menys quantitat de publicacions i citacions.

Per últim hi ha en Roberto S., el qual té un nombre molt baix de l'índex H i per conseqüent, hi ha molta diferència amb la quantitat de citacions, com deixa observar al gràfic de la figura 8.

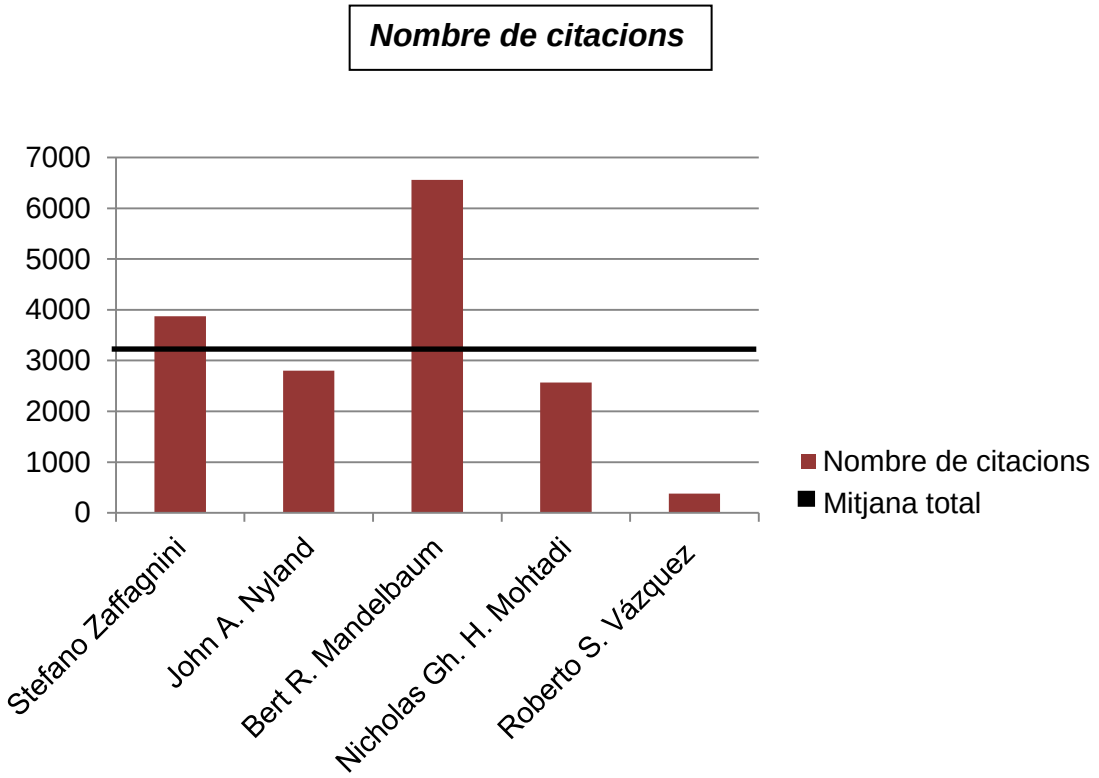

Figura 8

En Nicholas Gh. consta de menys nombre de publicacions, però té un índex H de 29, el mateix que en John A, la qual cosa implica que en Nicholas, amb menys nombre de publicacions té més quantitat d'articles (referint-nos al total) que almenys tenen 29 citacions, deixant indicar que la fiabilitat dels seus articles és major ja que hi ha major quantitat de citacions d'aquests. Cal destacar que el nombre de citacions totals del Nicholas és inferior a la del John.

Encapçalant la taula hi ha el Stefano Z. segons el nombre de publicacions, tot i que el seu índex H és de 35, és a dir, menor que del d'en Bert R. el qual és de 37. De la mateixa manera, en Bert R, té un major nombre de citacions (gairebé el doble) que l'Stefano. Això deixa veure que la fiabilitat és més gran la del Bert

R. ja que per un menor nombre d'articles publicats ha estat mencionat en molts més llocs.

L'últim lloc l'ocupa el cirurgià en Roberto S. Vázquez, l'únic dels cirurgians a nivell espanyol. Aquest, a diferència dels altres, té un baix nombre de publicacions la qual cosa també repercuteix en el nombre de citacions i l'índex H (el qual és inferior a 10).

- ***METGES ESPORTIUS***

En quant a professionals de medicina esportiva, hi ha gran quantitat de especialitzats. La mitjana de publicacions és de 139,54 i la de citacions és de 6.221 (major que en els dos grups precedents, ja que en aquest grup hi ha major quantitat d'autors així com de nombre de citacions).

Nom de l'autor	Nombre d'articles	Índex H	Citacions
Jiri Dvorak	441	79	18.904
Timothy E. Hewett	320	75	18.895
Gregory D. Myer	248	51	9.017
Scott M. Lephart	147	51	7.930
Astrid Junge	140	50	6.929
Kate E. Webster	130	30	3.809
Markus Walden	59	24	2.414
Dai Sugimoto	21	6	160
Stefano Della Villa	14	6	344

Dustin R. Grooms	10	3	24
Francesco Della Villa	5	2	5

Taula 7

Iniciant la taula s'hi troba en Jiri Dvorak, el professional que encapçala la taula general sent el que té un major nombre de publicacions, un índex H de 79 i essent també el que més quantitat de citacions te com podem observar a la figura 9.

Seguidament hi ha el T.E. Hewett que és el segon de la llista en tindre més quantitat de citacions (figura 9) així com d'índex H, el qual és de 75.

Per altre banda, el segueix en Gregory G. Myer, amb un índex H de 51 i un nombre de citacions de 9.017 (taula 7), és el tercer autor amb més nombre de publicacions.

El Scott M. té major nombre d'articles publicats que l'Astrid Junge (en concret 7 més), i en quant a l'índex H l'Astrid està un punt per sota d'aquest. En quant al nombre de citacions, com es pot observar a la taula 7, l'Astrid va per sota del Scott. El Scott M. Lephart, té 147 publicacions amb un índex H de 51 i per altre banda, l'Astrid J. té 140 publicacions i un índex H de 50.

Tot seguit es troba la Kate E. Webster, amb un índex H de 30 i 3.809 citacions. La segueix en Markus Walden, és l'últim del grup que té més de 2.000 citacions com es pot veure a la figura 9, juntament amb un índex H superior a 10, ja que és de 29.
En Dai Sugimoto i en Stefano Della Villa tenen el mateix nombre d'índex H, que és de 6. El Stefano té major quantitat de citacions tot i que tingui menor nombre de publicacions que en Dai, com s'observa a la figura 9.

En Dustin R. i el Francesco Della Villa, són els últims en tancar el grup del grup, són els que tenen un índex H més petit, amb un 3 i un 2, degut a la poca quantitat de publicacions que tenen, tot i que en Dustin té un major nombre de citacions (en te 24 per 5 del Francesco).

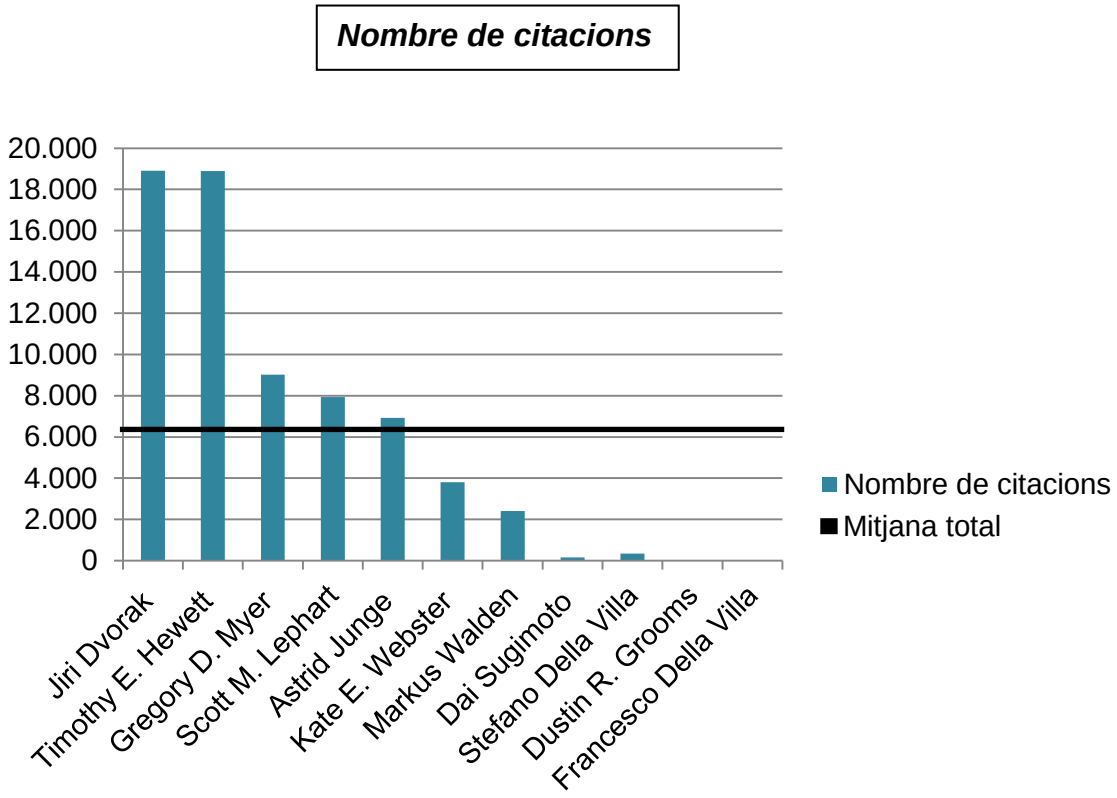

Figura 9

5. DISCUSSIÓ

Hi ha diversa evidència científica que parla sobre la importància del treball d'un equip multidisciplinari tant en la rehabilitació com la prevenció de la lesió descrita, la qual cosa és evident per la multifactorialitat causant d'aquesta (s'involucren factors intrínsecs i extrínsecs). S'han de conèixer les diferents causes de la lesió així com els factors de risc de patir-les per poder prevenir la lesió i arribar a crear un programa preventiu. És important enfocar la prevenció i la rehabilitació de la lesió des d'un punt de vista global (d'aquí l'enfoc biopsicosocial). S'ha de tindre en compte el treball dels diversos professionals en les lesions ortopèdiques - incloent la lesió del LEA, en totes les fases (prevenció, tractament, rehabilitació...) com ho poden ser fisioterapeutes, metges esportius, preparadors físics, cirurgians ortopèdics, entre d'altres gràcies al coneixement dels ítems més rellevants sobre la lesió [59-65].

El conjunt escollit dels diferents subgrups segons els seus perfils professionals, són els adients per comprendre els factors de riscs de la lesió descrita i per tant per a parlar de la seva prevenció [64]. Basant-nos en la importància de cada subgrup d'experts i després d'obtenir les dades dels resultats a nivell de producció científica (resultats numèrics), és d'interès identificar quins són els punts forts de cada expert per tal de valorar la seva inclusió o no i si es corresponen els índex numèrics amb la tipologia de producció científica que aquests tenen.

FISIOTERAPEUTES

Com a professionals de la salut, els fisioterapeutes també estan implicats en la prevenció i rehabilitació dels pacients amb la lesions esportives, com en aquest cas de LEA, ja que aquesta és la professió la que s'encarrega de prevenir la lesió, tractar-la, orientar al jugador i derivar en cas de ser necessari. Els fisioterapeutes són els encarregats d'avaluar els plans de prevenció i

rehabilitació segons els coneixements en el treball neuromuscular, en la millora de la força i el moviment, entre d'altres [65-66]. El seu paper per a la prevenció i previ tractament de possibles operacions en quant al ampli coneixement sobre la lesió del LEA, està descrit com a una millora de les funcions corporals i millora en la quantitat de força, tant abans com després de la intervenció o durant l'etapa preventiva [65]. La seva figura és necessària ja que són els que constantment estan al costat del jugador lesionat i per tant, el que té més informació capaç de gestionar-la amb criteri, tant a nivell de coneixements de mecanisme de lesió com dels diferents factors de risc que té la lesió del LEA [60].

En Kevin R. Ford destaca per la gran importància que aquest ha tingut a nivell mundial, gràcies a la seva experiència en la biomecànica, la qual cosa li ha servit per formar part de investigacions tant com a autor principal com a co-investigador.

En Ford ha rebut diversos premis per a la seva contribució a la literatura científica ajudant així al millor coneixement i pràctica a nivell d'ortopèdia. Les seves investigacions es basen en la causa de les lesions i en la seva prevenció, en aquest cas, també a nivell de la lesió del lligament encreuat anterior, relacionant-les amb el món esportiu. Els seus articles parlen de la prevenció de les lesions del LEA juntament amb l'entrenament neuromuscular com a prevenció i en esports varis, com en el futbol.

May Arna Risberg, la qual té com a principal àrea d'investigació la rehabilitació activa de lesions de genoll i la osteoatritis de genoll i maluc ha publicat diversos articles que parlen sobre el LEA, el seu rendiment i el funcionament de l'entrenament neuromuscular post intervenció.

La Clare L. Ardern és una fisioterapeuta que també va ser intervinguda del lligament encreuat anterior. Això però, no la va fer frenar en la seva vida personal i va fer la rehabilitació adient per a poder tornar a practicar l'esport al que ella jugava, el futbol. Aquesta es basa en els investigacions clíniques que tenen com a ítem l'estudi dels factors que estan relacionats amb el fet de tornar

a l'esport després d'una lesió, i com es pot conduir la situació per a dur a terme un millor retorn al terreny de joc.

En els articles que aquesta ha publicat, les investigacions donen molt èmfasis als factors psicològics que estan relacionats amb el retorn a l'esport després d'una lesió. Entre les seves publicacions es veu com fa referència relacionant-ho amb la tornada a l'esport del mateix nivell competitiu després de la lesió i també als factors psicològics que van relacionats per tal de tornar a l'esport després d'una lesió. Destacar que la majoria de publicacions estan referides a la lesió del LEA, per la qual cosa també hi ha articles on parla de la importància o no de al reconstrucció del LEA en gent jove, o bé del control postural després d'una intervenció de LEA.

Seguidament hi ha a la Holly J. Silver. Gran quantitat de les seves publicacions estan referides al LEA, és per això que els articles parlen des de l'entrenament neuromuscular com a prevenció de la seva lesió i la prevenció de la lesió sense contacte (sobretot fent èmfasi als futbolistes) fins a la relació de la cama dominant en futbolistes i la lesió del lligament i els riscos de patir la lesió que tenen els futbolistes.
El fet de que relacioni la lesió descrita a nivell futbolístic és degut a que aquesta forma part del "United States Federation's ACL Prevention Task Force" i també del "United States Soccer Federation's Men's and Women's National Medical Team". La seva investigació ara per ara està centrant-se amb la prevenció de la lesió del LEA .

Per diferenciar els dos autors restants degut a la seva igualtat en la producció científica, Stephanie Di Stasi té com a principal ítem d'investigació entendre els mecanismes de discapacitat en les lesions de genoll i maluc per tal trobar estratègies suficientment bones per a la seva rehabilitació, duent a terme assaigs de rehabilitació, anàlisis biomecànics i varis protocols per a realitzar proves clíniques. Aquesta té publicacions relacionades amb la prevenció de la lesió del LEA, factors de risc de lesió en dones, i el funcionament de

l'entrenament neuromuscular en les divergències de la marxa en persones intervingudes de LEA.

Per altre banda, la Hege Grindem, té diverses publicacions que parlen sobre el LEA, la influència de la rehabilitació post intervenció, parla també sobre el tractament quirúrgic o no del LEA per a la participació dels esports i en funció a noves lesions. El seu interès està relacionat amb les lesions futbolístiques, però aquesta en té poca evidència sobre el LEA a nivell esportiu i la que té, parla de població ja lesionada prèviament i relacionada amb dones.

CIRURGIANS ORTOPEDICS

Per altre banda, existeix la figura dels cirurgians ortopèdics. Aquests són els encarregats de realitzar el diagnòstic (a través de l'examen físic i de la història clínica) i la corresponent intervenció quirúrgica en aquells jugadors que hagin patit la ruptura del LEA, la qual està descrita com a una lesió greu i que necessita de la intervenció per a poder ser recuperada [67-68]. Aquesta figura mèdica és a la que correspon restablir la laxitud normal del genoll amb l'objectiu de que els pacients puguin tornar a jugarà futbol sense restriccions i amb el mateix rendiment que ho feien abans [69-70].
Molts cops es relaciona una segona ruptura del LEA degut a que l'empelt de la cirurgia falla, d'aquí la importància d'aquests en l'equip multidisciplinari, ja que ells entenen el perquè de les causes biomecàniques de la lesió [71].

Primerament en Stefano Zaffagnini, el qual està especialitzat en ortopèdia i traumatologia. Aquest, és coordinador del centre d'especialitat de referència "Traumatologia dello Sport". En Zaffagnini forma part d'un equip de treball que d'entre d'altres coses, es centren en la investigació i els procediments innovadors per a la reconstrucció de lligaments i la reparació dels meniscs. És per aquest motiu que la majoria de les seves publicacions es basen en fer referència en diferents tècniques de reconstrucció del LEA, de protocols de reconstrucció, creació de validació de testos per a valorar la reconstrucció

pertinent al LEA i també existeixen publicacions que fan referència a la tornada a l'esport de futbolistes després de la seva reconstrucció. Cal remarcar que tot i això, l'Stefano té varies especialitats, però la seva producció científica parla sobretot del lligament encreuat anterior.

En John A. Nyland és fisioterapeuta però està associat al departament de cirurgia ortopèdica, per la qual cosa la gran quantitat de publicacions estan associades a revistes ortopèdiques i de cirurgia i per aquest motiu s'associa en aquest grup. Aquest ha publicat diversos articles que parlen de la reconstrucció del lligament, la seva rehabilitació i el funcionament de diferents tècniques en la seva millora.

Seguidament es troba en Bert R. Mandelbaum, que d'entre moltes coses, és director mèdic de la FIFA de Santa Monica (California) i ha rebut cinc premis nacionals per a la seva investigació en l'àrea esportiva. Aquest té diverses publicacions relacionades amb el LEA, ja que és per aquest motiu que també ha estat premiat en la seva investigació.

Entre el seu ventall de publicacions, s'hi troben diferents articles que parlen sobre la prevenció i l'entrenament neuromuscular de la lesió de LEA i de la seva lesió sense contacte. En les seves investigacions fa referència especial al gènere femení.

En Nicholas Gh. H. Mohtadi té com a especialitat medicina esportiva i també cirurgia ortopèdica i ara per ara treballa amb l'objectiu de crear assajos clínics que permetin esbrinar la epidemiologia de les lesions en l'esport que puguin aportar per al desenvolupament de la salut. Aquest forma part de la "International Society for Arthroscopy of the Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine" i també forma part del consell editorial de diferents revistes de medicina esportiva. S'ha de destacar que aquest, en les seves publicacions no parla de la intervenció del LEA en els esports, tot i que ho compensa el fet de que va desenvolupar i validar un qüestionari sobre la qualitat de vida per la deficiència crònica del LEA.

Per últim, en Roberto S. Vázquez té com a especialitat la cirurgia ortopèdica i en traumatologia. Cal remarcar que el seu interès es troba en temes relacionats amb el genoll, ja que moltes de les seves investigacions es basen en lesions de lligament creuat anterior, osteoartrosis....

La seva recerca no es basa només en la lesió del LEA, però si que el te en compte per parlar de l'entrenament neuromuscular com a prevenció de lesions en futbolistes o l'efecte de la seva reconstrucció en quant a l'activitat neuromuscular en futbolistes.

METGES ESPORTIUS

Els metges esportius són els encarregats de diagnosticar l'estat de salut del jugador, de manera que seran ells els que derivaran al pacient a un altre professional segons les necessitats d'aquests (com poden ser a cirurgians o fisioterapeutes) [66]. Aquests estan capacitats per a interpretar dades de les proves complementàries i necessàriament són experts en temes múscul-esquelètics [72].

D'en Jiri Dvorak, en destaquem el fet de que és metge especialitzat en la columna cervical i en neurologia, motiu pel qual moltes de les seves publicacions hi estan relacionades.

Per altre banda també ha estat director de la Salut Pública de la FIFA, la qual cosa fa que algunes de les seves publicacions estiguin relacionades amb el món de la prevenció de lesions de l'extremitat inferior en futbolistes basades en l'entrenament neuromuscular.

En T.E. Hewett té diverses especialitats, des de medicina esportiva fins a cirurgia ortopèdia i enginyeria biomèdica. El seu principal objectiu és investigar sobre la prevenció de lesions, sobretot en el camp referent del LEA en el qual és un expert de molt renom, per poder-ne crear diferents programes. Gràcies a les seves investigacions, aquest ha obtingut diversos premis de gran prestigi.

La gran quantitat de publicacions estan referides en el camp de la prevenció i factors de risc del LEA, fent referències a l'entrenament i control neuromuscular en dones que practiquen esport sobretot.

També hi ha en Gregory G. Myer, el qual en les seves publicacions, parla sobre l'entrenament neuromuscular com a prevenció de la lesió del LEA en ambdós sexes en l'esport i també concretament en el futbol, els factors de risc de patir-la. Com a professional de gran renom, la seva investigació es centra en la biomecànica de lesions de genoll, la seva prevenció i el rendiment esportiu. Aquest ha rebut considerables premis, tant sobre temàtiques de medicina esportiva com de cirurgia ortopèdica, d'aquí que les seves publicacions a revistes variïn en aquestes dues temàtiques.

El Scott M. Lephart, té 147 publicacions, la gran majoria relacionades amb la prevenció de lesions sense contacte relacionades amb el LEA i els seus factors de risc en ambdós sexes, ja que la seva investigació es fonamenta en els factors biomecànics i neuromusculars per al tractament, la prevenció i rehabilitació de lesions relacionades amb l'esport. El graduat en medicina esportiva i guanyador de diversos premis, és director del Laboratori d'Investigació Neuromuscular, associat també al departament de cirurgia ortopèdica, tenint com a ítem principal d'investigació la prevenció de la lesió del LEA en dones.

Per altre banda, l'Astrid Junge, és psicoterapeuta llicenciada, que aborda temàtiques de psicomàtica, terapeuta sexual, medicina social i la seva prevenció. Aquesta, forma part del a FIFA com a investigadora i també forma part de departaments de la medicina de l'esport tot i que amb menys representació. Que l'Astrid tingui aquestes dues besants tant diferenciades, fa que les seves investigacions tinguin a veure amb l'esport i la seva prevenció de lesions i l'epidemiologia, així com també amb el estrès dels esportistes i l'esport com a benefici mental. D'aquí que les seves publicacions parlin sobre la prevenció de lesions a nivell de l'esport (en algunes del futbol), però en té poques es centrin a nivell de la lesió del LEA.

La Kate E. Webster està interessada en la ortopèdia de genoll i precisament, en la reconstrucció del LEA (tècniques i resultats). Com a conseqüència del seu objectiu d'investigació, els articles publicats parlen sobre els canvis biomecànics i el retorn a l'esport després de les intervencions quirúrgiques (també enfocat des d'un punt de vista psicològic) sobre esportistes. Ara per ara, també investiga sobre els factors que causen una recaiguda de la lesió, els criteris per tornar a l'esport. També ha rebut un premi de renom per formar par del "ACL Study Group". Als seus estudis hi ha gran quantitat d'articles que parlen sobre la lesió del LEA en esports com el futbol, així com en ambdós sexes (tot i que no concreta en cap dels articles que es parli sobre el futbol).

En Markus Walden, tot i els seus baixos nombres de producció científica, com a premissa té d'estudi l'entrenament neuromuscular com a prevenció de la lesió del LEA en esportistes, sobretot futbolistes femenines (tot i que també fa referència al gènere masculí). És de destacar que forma part d'un grup d'investigació referent al món del futbol.

El Dai Sugimoto, fa relativament poc que ha començat a publicar articles, ja que se'n recopila la seva intervenció al món científic a partir del 2013. Aquest, és llicenciat en ciències de l'activitat física i d'esport en l'entrenament atlètic per la qual cosa ha estat vigent com a preparador esportiu en varies institucions, tot i que més endavant va exercir el doctorat de ciències de rehabilitació. Gran quantitat de les seves publicacions parlen sobre l'efectivitat de l'entrenament neuromuscular en esportistes femenines més que en masculins.

L'Stefano Della Villa, va crear el Isiokinetic Sport Rehabilitation Centre (acreditat a la FIFA) a Bolònia i també va organitzar el primer Congrés Internacional de la Rehabilitació de l'Esport i Traumatologia. També forma part del departament d'investigació i educació, el qual es basa en la investigació de la prevenció, tractament i rehabilitació de lesions esportives.

Gran quantitat de les seves publicacions estan basades en el retorn a l'esport després d'una lesió de LEA i sobretot basant-se en futbolistes, també parla sobre ítems que puguin predir el funcionament de la rehabilitació després de la reconstrucció. Un altre ítem dels seus articles, tracta sobre la isocinètica del genoll després de la seva intervenció.

En Dustin R. Grooms, té com a màxima els efectes neoplàstics i neuromusculars en la lesió del LEA parlant aleshores de la neurociència per tal de prevenir possibles lesions sense contacte del LEA. És d'interès saber que algunes de les publicacions parlen sobre l'entrenament neuromuscular com a prevenció en futbolistes tot i que la gran majoria parla sobre l'efecte de la neurociència aplicada a la lesió del LEA.

Per últim es troba en Francesco Della Villa, el qual també forma part del Isokinetic Medical Group de la FIFA i del Isiokinetic Sport Rehabilitation Centre, com el seu germà Stefano. Ara per ara la seva investigació està basada amb l'objectiu de saber més sobre els mecanismes de les lesions de genoll i de les disfuncions del moviment d'aquest mateix, com també el seu tractament i rehabilitació.

Les seves publicacions, tot i que són poques, estan relacionades amb el tractament i rehabilitació després de la reconstrucció de la lesió del LEA així com també parla sobre l'evidència de tornar a l'esport després de la seva intervenció.

6. CONCLUSIONS

Les conclusions que s'obtenen a través de l'estudi de les diferents variants proposades, dóna lloc a un resultat final en el qual s'inclou la justificació del perquè seria interessant incloure als diferents experts en un estudi Delphi o pel contrari, la justificació de la no inclusió en el grup d'experts. Les conclusions són les següents:

Nom de l'autor	Inclusió	Justificació
Kevin R. Ford	**Sí**	Degut a la gran quantitat de publicacions, índex H i citacions. També pel gran coneixement que té en la causa i prevenció (a través del treball neuromuscular) de la lesió del LEA enfocant els seus articles a la pràctica esportiva (concretament el futbol).
May Arna Risberg	**Sí**	Pels mateixos motius que en Kevin R., ja que l'ítem fonamental de la seva investigació es centra en la prevenció de la lesió en esportistes utilitzant l'entrenament neuromuscular.
Clare L. Ardern	**Sí**	Seria inclosa per a ser una investigadora que com a ítem te l'objectiu de saber més sobre els factors psicosocials que poden afectar al retorn a l'esport després d'una intervenció de LEA. També per a ser una autora amb coneixements

		sobre les intervencions i la rehabilitació del LEA. També per a la important producció científica que ens aporta el seu expedient.
Holly J. Silver	**Sí**	Degut al seu coneixement sobre la prevenció de la lesió del LEA sense contacte i per fer èmfasis en els futbolistes masculins. També pel fet de que la seva producció científica elevada parla sobre els factors de risc de patir la lesió en futbolistes.
Stephanie Di Stasi	**Sí**	Per la gran quantitat de publicacions referents a la prevenció de la lesió i per la capacitat d'aquesta d'entendre els problemes biomecànics que poden determinar la lesió del LEA.
Hege Grindem	**No**	En quant a les seves publicacions parlen totes de la lesió del LCA post quirúrgic sense fer referència a la temàtica esportiva (la majoria). Tampoc parla de la seva prevenció. En quant a la producció científica, és el menys valorat en el subgrup de fisioterapeutes.
Stephan Zaffagnini	**Sí**	Inclòs pels seus coneixements en la extremitat inferior i per a ser investigador en ortopèdia i traumatologia relacionada amb el LEA i la seva lesió. Importància en

		producció científica elevada, relacionada amb tècniques reconstructives del lligament i de la posterior valoració d'aquestes. També pel fet de fer definir-ho a nivell del futbol.
John A. Nyland	**Sí**	S'inclourien degut al elevat nombre de publicacions, índex H i nombre de citacions. També la quantitat de temàtica relacionada amb el LEA. Tot i que tots dos parlen de la seva intervenció en població ja lesionada, són interessants per que ens donin un punt de vista d'ortopèdics i entenedors del mecanisme de lesió del LEA, juntament amb la reflexió del perquè hi poden haver recidives. En Mohtadi, ha creat i validat el qüestionari de qualitat de vida en difidència crònica del LEA tot i que no s'especifiquin articles que parlin de la lesió a nivell esportiu.
Nicholas Gh. H. Mohtadi,	**Sí**	
Bert R. Mandelbaum	**Sí**	Per ser investigador referent inclòs a la FIFA i gràcies a la producció científica que parla sobre la prevenció a través de l'entrenament neuromuscular de la lesió descrita.
Roberto S. Vázquez	**Sí**	Seria inclòs al grup d'experts degut a que és l'únic dels participants de caire espanyol i per la seva gran relació

		amb la lesió del LEA en futbolistes i l'entrenament neuromuscular com a prevenció.
Jiri Dvorak	**Sí**	Tot i que la gran majoria de publicacions es dona a nivell de la columna cervical, també te articles que parlen de la prevenció de lesions, essent una de les seves temàtiques recurrents la lesió del LEA a nivell de l'esport (està immers en la investigació de la FIFA). És el major publicador i el que té un nombre H i de citacions més elevat de tots els autors estudiats.
Timothy E. Hewett	**Sí**	Ambdós tenen un gran potencial en la investigació de la prevenció i rehabilitació del LEA, aplicat també a nivell esportiu, i entre ells el futbol en ambdós sexes. Destaca per la gran quantitat de publicacions que tenen i pel seu elevat nombre de citacions.
Gregory D. Myer	**Sí**	
Scott M. Lephart	**Sí**	Es veuria inclòs degut a l'alt nombre de publicacions, de la mateixa manera que per la seva investigació sobre els factors de risc en el gènere masculí i femení de patir la lesió del LEA, i sobre la prevenció de la lesió sense contacte. També es fonamenta segons l'estudi del treball neuromuscular com a eina

		preventiva.
Astrid Junge	**No**	No seria una candidata a tindre en compte ja que la seva fortalesa es basa a nivell de la seva llicenciatura en psicoteràpia. Té poques publicacions relacionades amb la prevenció de la lesió del LEA en esportistes.
Kate E. Webster	**Sí**	Si serien candidats a formar part de l'estudi Delphi, ja que ambdós tenen gran temàtica publicada sobre la prevenció i mecanismes de lesió del LEA. També parlen del treball neuromuscular. A part d'això hem de tindre en compte els elevats nombres de publicacions, citacions i de l'índex H.
Markus Walden	**Sí**	
Dai Sugimoto	**Sí**	Tot i la seva baixa productivitat científica fins ara, si seria inclòs, ja que parla de la prevenció de la lesió del LEA fent referència al esports (entre ells el futbol).
Stephano Della Villa	**Sí**	Inclòs per formar part d'un equip important d'investigació referent a la prevenció, tractament i rehabilitació de lesions, especialment fent èmfasi a la lesió del LEA per causes esportives (sobretot fent referència a futbolistes, ja que es troba inclòs a un

		dels departaments de la FIFA).
Dustin R. Grooms	**Sí**	Tot i ser un dels que te menys quantitat de productivitat científica, és el que podria aportar una opinió des d'un punt de vista de la neurociència en quant a la prevenció de la lesió. Aquest, te gran quantitat de publicacions on relaciona la neurociència amb la rehabilitació de la lesió del LEA per la qual cosa podria aportar informació alhora de la creació del protocol d'exercicis basat en el treball neuromuscular.
Francesco Della Villa	**Sí**	És l'autor que menys rellevància té a nivell de producció científica i el que te més publicacions en revistes de baix FI. Seria inclòs pel fet de que tots els 5 articles que ha publicat estan relacionats amb la lesió del LEA i per formar part també d'un important grup de recerca sobre la prevenció, mecanismes de lesió i la seva recuperació referents a lesions esportives centrades sobretot al LEA.

Taula 8

Com reflexa l'anterior taula 8, 20 dels 22 autors serien inclosos al grup d'experts per a la formació d'un grup per a realitzar la tècnica Delphi relacionada en crear un protocol de prevenció a través de l'entrenament neuromuscular per a la lesió del LEA. Gairebé tots ells amb alta producció científica i amb important rellevància clínica a nivell de la lesió descrita.

Tot i la baixa productivitat i el baix índex H d'alguns autors, la seva expertesa clínica és rellevant per a la nostra investigació, per la qual cosa es pot dir que tot i que l'índex de productivitat científica sí és un ítem fonamental, no és excloent. Un criteri sí excloent n'és l'objectiu de les seves investigacions.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Pereira MT, Nanni G, Roi GS. Epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in professional football players. Arch Med Dep. 2003;20(93):299-303
2. Hägglund M, Waldén M, Atroshi I. Preventing knee injuries in adolescent female football players – design of a cluster randomized controlled trial [NCT00894595]. BMC Musculoskelet Disord. 2009;10:75.
3. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Paterno MV, Quatman CE. Mechanisms, prediction, and prevention of ACL injuries: Cut risk with three sharpened and validated tools. J Orthop Res. 1 de septiembre de 2016;n/a-n/a.
4. DiStefano LJ, Padua DA, DiStefano MJ, Marshall SW. Influence of Age, Sex, Technique, and Exercise Program on Movement Patterns After an Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Program in Youth Soccer Players. Am J Sports Med. 1 de marzo de 2009;37(3):495-505.
5. Myer GD, Ford KR, Khoury J, Succop P, Hewett TE. Development and Validation of a Clinic-Based Prediction Tool to Identify Female Athletes at High Risk for Anterior Cruciate Ligament Injury. Am J Sports Med. octubre de 2010;38(10):2025-33.
6. Alentorn-Geli E, Myer GD, Silvers HJ, Samitier G, Romero D, Lázaro-Haro C, et al. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. julio de 2009;17(7):705-29.
7. Kobayashi H, Kanamura T, Koshida S, Miyashita K, Okado T, Shimizu T, et al. Mechanisms of the Anterior Cruciate Ligament Injury in Sports Activities: A Twenty-Year Clinical Research of 1,700 Athletes. J Sports Sci Med. 1 de diciembre de 2010;9(4):669-75.
8. LaBella CR. Effect of Neuromuscular Warm-up on Injuries in Female Soccer and Basketball Athletes in Urban Public High Schools: Cluster Randomized Controlled Trial. Arch Pediatr Adolesc Med. 1 de noviembre de 2011;165(11):1033.

9. Padua DA, DiStefano LJ, Marshall SW, Beutler AI, de la Motte SJ, DiStefano MJ. Retention of movement pattern changes after a lower extremity injury prevention program is affected by program duration. Am J Sports Med. febrero de 2012;40(2):300-
10. LaBella CR, Hennrikus W, Hewett TE, Fitness C on SMA, Orthopaedics and SO. Anterior Cruciate Ligament Injuries: Diagnosis, Treatment, and Prevention. Pediatrics. 1 de mayo de 2014;133(5):e1437-50
11. Yanguas J, Til L, Cortés de Olano C. Lesión del ligamento cruzado anterior en fútbol femenino. Estudio epidemiológico de tres temporadas. Apunts Med Esport. Julio 2011; 46(171): 137-143.
12. Waldén M, Atroshi I, Magnusson H, Wagner P, Hägglund M. Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial. BMJ. 3 de mayo de 2012;344:e3042.
13. Vescovi JD, VanHeest JL. Effects of an anterior cruciate ligament injury prevention program on performance in adolescent female soccer players. Scand J Med Sci Sports. junio de 2010;20(3):394-402
14. Kaeding CC, Pedroza AD, Reinke EK, Huston LJ, MOON Consortium, Spindler KP. Risk Factors and Predictors of Subsequent ACL Injury in Either Knee After ACL Reconstruction: Prospective Analysis of 2488 Primary ACL Reconstructions From the MOON Cohort. Am J Sports Med. julio de 2015;43(7):1583-90.
15. Benedetto PD, Benedetto ED, Fiocchi A, Beltrame A, Causero and A. Causes of Failure of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Revision Surgical Strategies. Knee Surg Relat Res. 1 de diciembre de 2016;28(4):319-24.
16. Cugat R, Samitier G, Díaz P, Steinbacher G. Fracaso de la cirugía del LCA. Trauma Fund MAPFRE. 2008;19(1):55-75
17. Yabroudi MA, Björnsson H, Lynch AD, Muller B, Samuelsson K, Tarabichi M, et al. Predictors of Revision Surgery After Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Orthop J Sports Med. septiembre de 2016;4(9):2325967116666039.

18. Dodson CC, Secrist ES, Bhat SB, Woods DP, Deluca PF. Anterior Cruciate Ligament Injuries in National Football League Athletes From 2010 to 2013. Orthop J Sports Med [Internet]. 3 de marzo de 2016 [citado 3 de noviembre de 2016];4(3). Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4780097/
19. Owoeye OBA, Akinbo SRA, Tella BA, Olawale OA. Efficacy of the FIFA 11+ Warm-Up Programme in Male Youth Football: A Cluster Randomised Controlled Trial. J Sports Sci Med. mayo de 2014;13(2):321-8.
20. Swart E, Redler L, Fabricant PD, Mandelbaum BR, Ahmad CS, Wang YC. Prevention and Screening Programs for Anterior Cruciate Ligament Injuries in Young Athletes. J Bone Joint Surg Am. 7 de mayo de 2014;96(9):705-11
21. Finch C, Lloyd D, Elliott B. The Preventing Australian Football Injuries with Exercise (PAFIX) Study: a group randomised controlled trial. Inj Prev. 1 de junio de 2009;15(3):e1-e1.
22. Dallinga JM, Benjaminse A, Lemmink KAPM. Which screening tools can predict injury to the lower extremities in team sports?: a systematic review. Sports Med Auckl NZ. 1 de septiembre de 2012;42(9):791-815.
23. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. J Athl Train. 2012;47(3):339-57.
24. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. J Orthop Sports Phys Ther. diciembre de 2006;36(12):911-9.
25. Krosshaug T, Steffen K, Kristianslund E, Nilstad A, Mok K-M, Myklebust G, et al. The Vertical Drop Jump Is a Poor Screening Test for ACL Injuries in Female Elite Soccer and Handball Players: A Prospective Cohort Study of 710 Athletes. Am J Sports Med. abril de 2016;44(4):874-83.
26. Myer GD, Ford KR, Khoury J, Succop P, Hewett TE. Development and Validation of a Clinic-Based Prediction Tool to Identify Female Athletes at High Risk for Anterior Cruciate Ligament Injury. Am J Sports Med. octubre de 2010;38(10):2025-33.

27. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS, Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. Am J Sports Med. abril de 2005;33(4):492-501.
28. Padua DA, DiStefano LJ, Beutler AI, de la Motte SJ, DiStefano MJ, Marshall SW. The Landing Error Scoring System as a Screening Tool for an Anterior Cruciate Ligament Injury–Prevention Program in Elite-Youth Soccer Athletes. J Athl Train. junio de 2015;50(6):589-95.
29. Padua DA, Marshall SW, Boling MC, Thigpen CA, Garrett WE, Beutler AI. The Landing Error Scoring System (LESS) Is a valid and reliable clinical assessment tool of jump-landing biomechanics: The JUMP-ACL study. Am J Sports Med. octubre de 2009;37(10):1996-2002.
30. Olmo J. La rehabilitación en el deporte. Arbor. 2000; 650:227-248.
31. Domes CM, Kruger CL. Therapists, Trainers, and Acupuncturists: Focused Review for the Orthopedic Surgeon. Orthopedics. diciembre de 2015;38(12):e1121-1126.
32. Varela-Ruiz M, Díaz-Bravo L, García-Durán R. Descripción y usos del método Delphi en investigaciones del área de la salud. Investig En Educ Médica. :90-5.
33. Imran M. Using Experts' Opinions Through Delphi Technique. Pract Asses Res Eval . enero de 2007;12(4) .
34. Fink A, Kosecoff J, Chassin M, Brook RH. Consensus methods: characteristics and guidelines for use. Am J Public Health. septiembre de 1984;74(9):979-83.
35. Viera EC, Robles MTA, Fuentes-Guerra FJG, Rodríguez JR. Diseño de un cuestionario sobre hábitos de actividad física y estilo de vida a partir del método Delphi. E-Balonmanocom Rev Cienc Deporte. 2012;8(1):51-66.
36. Hsu CC. The Delphi Technique: Making Sense Of Consensus. Pract Asses Res Eval . agosto de 2007;12(10).
37. Hasson F, Keeney S, McKenna H. Research guidelines for the Delphi survey technique. J Adv Nurs. octubre de 2000;32(4):1008-15.

38. Potter M, Gordon S, Hame P. The Nominal Group Technique: A useful consensus methodology in physiotherapy research. NZ Jour of Physio. noviembre 2004;32(3):126-130.
39. Yañez Gallardo R, Cuadra Olmos R. LA TÉCNICA DELPHI Y LA INVESTIGACIÓN EN LOS SERVICIOS DE SALUD. Cienc Enferm. junio de 2008;14(1):9-1.
40. García Valdés M, Suárez Marín M. Empleo del método Delphi en investigaciones sobre salud publicadas en revistas científicas cubanas. Rev Cuba Inf En Cienc Salud. junio de 2013;24(2):133-44.
41. de Meyrick J. The Delphi method and health research. Health Educ. febrero de 2003;103(1):7-16.
42. Bowles, Nick. "The Delphi technique." Nursing standard 1999; 13(45): 32-6
43. Eubank BH, et al. Using the modified Delphi method to establish clinical consensus for the diagnosis and treatment of patients with rotator cuff pathology BMC Med Res Methodol. 2016; 16(1).
44. Barrett EM, Hussey J, Darker CD. Feasibility of a physical activity pathway for Irish primary care physiotherapy services. Physiotherapy, 2016.
45. Wiangkham T, Duda J, Haque MS, Rushton A. Development of an active behavioural physiotherapy intervention (ABPI) for acute whiplash-associated disorder (WAD) II management: a modified Delphi study. BMJ 2016; 14;6(9) :e011764. doi: 10.1136/bmjopen-2016-011764.
46. Ardanuy J. Breve introducción a la bibliometría. 2012: 1-25
47. Montilla Peña LE. Análisis bibliométrico sobre la producción científica archivística en la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (Redalyc) durante el período 2001-2011. Biblios. 2012; 48.
48. López P. Introducción. Introducción a la Bibliometría. Promolibro; 1996. p. 10-20.
49. Factor d'impacte d'una revista | Bibliotècnica [Internet]. [citado 2 de enero de 2017]. Disponible en: http://bibliotecnica.upc.edu/serveis/factor-impacte-revista
50. Índex h | Bibliotècnica [Internet]. [citado 2 de enero de 2017]. Disponible en: http://bibliotecnica.upc.edu/serveis/index-h

51. Indicadores e índices de la producción científica | Biblioteca ULPGC [Internet]. [citado 3 de enero de 2017]. Disponible en: https://biblioteca.ulpgc.es/factor_impacto
52. Baiges A. Guies BibTIC: Avaluar i acreditar la publicació científica: Índex h (de Hirsch) [Internet]. [citado 2 de enero de 2017]. Disponible en: http://guiesbibtic.upf.edu/avaluar/indexh
53. Sanz E, Martín C. Técnicas bilbiométricas aplicadas a los estudios de usuario. Rev Gen Inf Doc. 1997;7(2):41-68
54. Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. Proc Natl Acad Sci U S A. 15 de noviembre de 2005;102(46):16569-72.
55. Arencibia-Jorge R. Nuevos indicadores de rendimiento científico institucional basados en análisis de citas: los índices H sucesivos. *Rev Esp Doc Cient.* julio-septiembre 2009; 32(3):101-106.
56. Journal Citation Reports | Bibliotècnica [Internet]. [citado 2 de enero de 2017]. Disponible en: http://bibliotecnica.upc.edu/colleccions/journal-citation-reports
57. Content and Bibliometric Analysis of Articles Published in the Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. J Orthop Sports Phys Ther. 1 de diciembre de 2011;41(12):920-31.
58. Coronado RA, Riddle DL, Wurtzel WA, George SZ. Bibliometric analysis of articles published from 1980 to 2009 in Physical Therapy, journal of the American Physical Therapy Association. Phys Ther. mayo de 2011;91(5):642-55.
59. Zahínos J.I, González C, Salinero J. Epidemiological study of the injuries, the process of readaptations and preventions of the injury of anterior cruciate ligament in the professional football. J Sport Health Res.2010;2(2):139-150.
60. Adamuz FJ, Nerín MA. The physiotherapist in the prevention of sport injuries. Rev Fisioter. 2006; 5 (2): 31-36.
61. Alentorn-Geli E, Myer GD, Silvers HJ, Samitier G, Romero D, Lázaro-Haro C, et al. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors.

Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. julio de 2009;17(7):705-29.

62. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. Br J Sports Med. 1 de junio de 2005;39(6):324-9
63. PROCESO DE RECUPERACIÓN EN LAS LESIONES DEPORTIVAS [Internet]. Rehabilitación Premium Madrid. 2013 [citado 11 de abril de 2017]. Disponible en: https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/saul-gomez/proceso-de-recuperacion-en-las-lesiones-deportivas/
64. Cos F, Cos MÁ, Buenaventura L, Pruna R, Ekstrand J. Modelos de análisis para la prevención de lesiones en el deporte. Estudio epidemiológico de lesiones: el modelo Union of European Football Associations en el fútbol. Apunts Med Esport. abril de 2010;45(166):95-102.
65. Petushek EJ, Ward P, Cokely ET, Myer GD. Injury Risk Estimation Expertise. Orthop J Sports Med. 2015 Nov;3(11).
66. Profesionales del equipo interdesciplinar [Internet] [citado el 4 de abriil de 2017]. Disponible en: http://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20091229105958blanca_de_la_cruz3.pdf
67. Ligamento Cruzado Anterior: Cirugía y Fisioterapia [Internet]. Carlos López Cubas. 2013 [citado 11 de abril de 2017]. Disponible en:http://carloslopezcubas.com/2013/10/cirugia-y-fisioterapia-en-roturas-del-ligamento-cruzado-anterior.html
68. Geraets SEW, Meuffels DE, Meer BL van, Boer HPB, Bierma-Zeinstra SMA, Reijman M. Diagnostic value of medical history and physical examination of anterior cruciate ligament injury: comparison between primary care physician and orthopaedic surgeon. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 1 de abril de 2015;23(4):968-74.
69. Malcom L, Dale M.D, Stone ML, Sachs R. The Measurement of Anterior Knee Laxity After ACL Reconstructive Surgery. Clin Orthop Rel Res. 1985;(196)

70. Farber J, Harris JD, Kolstad K, McCulloch PC. Treatment of Anterior Cruciate Ligament Injuries by Major League Soccer Team Physicians. Orthop J Sports Med. 2014 Nov; 2(11).
71. Momsen A-M, Rasmussen JO, Nielsen CV, Iversen MD, Lund H. Multidisciplinary Team Care in Rehabilitation: An Overview of Reviews. J Rehabil Med. 5 de noviembre de 2012;44(11):901-12.
72. Moreau WJ, Nabhan D. Organización y trabajo multidisciplinario en un centro olímpico de alto rendimiento en los estados unidos. Rev Med Clin Cond;23(3):343-348.