

TREBALL FINAL DELS ESTUDIS DE GRAU
CURS 2014-2015



VNIVERSITAT
ID VALÈNCIA

**VALORACIÓ MUSCULAR DEL JUGADOR PROFESSIONAL DE PILOTA
VALENCIANA SEGONS EL PROTOCOL FMS.**

Autor: Jose Cabanes Corcera.

Tutor: Rafael Torres Cueco.

València, 19 de juny del 2015

ÍNDEX:	Pàgina
1. INTRODUCCIÓ	3
1.1. La pilota valenciana	3
1.2. El protocol FMS	4
1.3. L'estat de l'art	6
1.4. Hipòtesi	7
1.5. Objectius	7
2. MARC METODOLÒGIC	8
2.1. Disseny de l'estudi	8
2.2. Procediment general	8
2.3. Població-mostra	9
2.4. Material	10
2.5. Procediment	10
2.6. Recollida de dades	11
3. RESULTATS	14
4. DISCUSIÓ	36
5. CONCLUSIONS	38
6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	38

1. INTRODUCCIÓ

1.1. La pilota valenciana.

La pilota valenciana és un esport típic valencià que es juga al llarg de tota la geografia de la comunitat valenciana.

Es practica als carrers, frontons i sobretot en trinquets. Està composta per diferents modalitats indirectes en frontó: Frontó valencià i frares. Modalitats directes a carrer: Llargues, galotxa, perxa, palma, curtes, etc. Però les modalitats que es practiquen de forma professional, en trinet, són: El raspall i la modalitat reina; l'escala i corda.

El raspall, rep aquest nom perquè la pilota es pot jugar quan va rodant per terra. Es juga per equips i també mà a mà. Es juga a 25 punts (5 jocs), per la seua exigència física.

El punt s'aconsegueix quan la pilota, després del segon bot toca la paret del fons o directament un element que s'anomena tamborí.

L'escala i corda es la modalitat reina, es juga a 60 punts (12 jocs), ja que per la seua dificultat tècnica es més difícil disputar els quinze.

Es juga amb una corda situada a una alçada de 1'80 metres que delimita en dos meitats el trinet. Es pot jugar a l'aire o al primer bot, és quinze quan la pilota no sobrepassa la corda o es juga al segon o més bots.

Els equips en les dos modalitats estan compostats per parelles o trios. Normalment s'anomenen: Rest, mitger i punter quan juguen en trios. Quan juguen en parella es classifiquen com a rest i mitger.

Els jugadors que ocupen la posició de rest, són jugadors amb major ventall de colps i què, malgrat que tenen una mà predominant, utilitzen les dos. Els seus colps són tant a l'aire com al primer bot, sent un poc més predominant el colpejar a la pilota per baix de l'altura del muscle. Aquests tenen la singularitat de jugar la pilota també quan rebota en les parets del fons del trinet.

Mentre que els mitgers/punters, són jugadors que la majoria de colps els executen per dalt de l'altura del muscle i a l'aire.

La població de jugadors, segons la Federació de Pilota Valenciana, en l'any 2015 és de 1.668 llicències federatives, sent 1.354 d'aquestes de jugadors (tant professionals com de amateurs).

El 96'23% (1303), són llicències de jugadors amateurs.

Tant sols el 3'77% (51), són llicències de jugadors professionals.

En la pilota valenciana, oficialment, sols existeixen dos modalitats que es practiquen de forma professional. Una es el "raspall" i l'altra la "escala i corda".

La modalitat de "raspall" suposa el 49% (25) de les llicències professionals, sent l'altre 51% (26), les llicències representants al col·lectiu de la "escala i corda".

1.2. El protocol FMS (Functional Movement Screening).

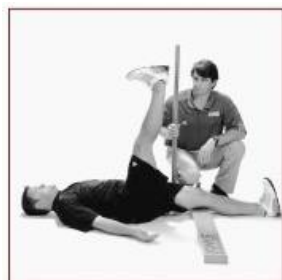
Aquest estudi naix de la falta d'estudis relacionats amb el professional de la pilota valenciana. Existeixen estudis històrics, socials, culturals. Però cap basat en l'estudi del moviment funcional del pilotari.

En primera instància, es va trobar el protocol de Gray Cook^{1,2}: el FMS (Functional Movement Screening). Un protocol que basat en 7 proves funcionals que puntuen de 0 a 3, podent obtenir un màxim de 21 punts. Aquestes proves són:

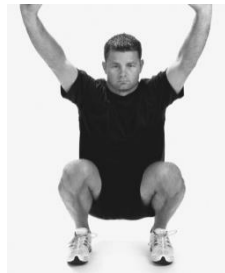
- Mobilitat de muscles.



- Elevació de cama recta.



- Asseguda profunda (deep over squat).



- Pas d'obstacle.



- Equilibri sobre tauló.



- Estabilitat de tronc en flexió.



- Estabilitat amb rotació.



L'autor afirma que la puntuació global obtinguda, és un indicador fiable del risc de sofrir una lesió. On el resultat inferior a 14 ens indica un major risc

de lesió que si s'obté una xifra major. Per tant, aquesta ferramenta té la capacitat de quantificar el risc de lesió de l'individu, i assenyalar quines compensacions pot adquirir al llarg d'una temporada que pugen produir-les.

Segons Cook, "molts individus que realitzen esports d'alt nivell, són incapaços de realitzar activitats de moviment simples"¹.

Per tant, "utilitzen patrons compensatoris del moviment durant la competició, sacrificant eficiència i perdent un control neuromuscular eficient"¹, pel que "els patrons ineficients es reforcen"¹ i ens porten a una "biomecànica ineficient que potencien lesions micro-traumàtiques i desemboquen en un augment de lesions"¹.

Cada prova d'aquest protocol, "està basada en principis de sensibilització neuromuscular i cinesiteràpia"¹, pel que cada una d'elles és un moviment que "requereix una adequada funció de l'enllaç cinètic del cos"¹. Amb les dades obtingudes podem confeccionar un treball individualitzat preventiu de les lesions^{1,2}.

1.3 Estat de l'art.

Al llarg de la tasca de recerca bibliogràfica es van trobar estudis relacionats amb aquest protocol, que posen a prova les seues afirmacions, evidència científica, vàlidesa i sobretot; el seu valor predictiu.

Tant Frost³, Kazman⁴, Paszkewicz⁵, Clifton⁶, com en un altre treball Frost⁷; afirmen que existeix una relació inversament proporcional entre els patrons musculars compensatoris i el resultat del test que proposa Cook^{1,2}.

Shojaedin⁸, Kiesel⁹, Lisman¹⁰, O'Connor¹¹, Chorba¹², Raleigh¹³ i Kiesel¹⁴, afirmen que hi ha una relació inversament proporcional entre la puntuació obtinguda i el risc de lesió.

Finalment, es va decidir fer sols una prova, concretament la asseguda profunda ("depp over squat"), de les set proves pel que està compostat el protocol FMS que planteja Cook^{1,2}. El motiu va ser per altres publicacions trobades respecte al tema. Butler¹⁵, afirma evidència de lesió, però sols en aquesta prova. Lehr¹⁶, també troba evidència indicativa de perill de lesió, però sols en membres inferiors. Li¹⁷ conclou el seu estudi afirmant que el sumatori global del protocol no té vàlidesa científica, però, que cadascuna de les proves

del test de forma separada és vàlida per a trobar compensacions i disfuncions de moviment. Pel que deuen ser examinades detingudament per separat i traure conclusions de forma aïllada.

Aquestes últimes dades, han fet que es decideixca per aquest exercici en concret, ja que mostra major evidència. A banda, cal sumar a aquesta decisió, la taula de resultats que publica la NASM (National Academy of Sport Medicine). On es poden trobar en cadascuna de les projeccions analitzades, els músculs que es estan en híper o hipo-activitat.

Finalment les publicacions de: Pacheco¹⁸, Song¹⁹, Bodden²⁰, Goss²¹ i Kiesel²², evidencien un millor resultat en el protocol FMS després de un pla d'entrenament. On no tenen unanimitat d'opinió és en el tipus. Pacheco¹⁸, afirma que "no hi ha diferència entre un entrenament convencional de força i un funcional com pot ser el core". En canvi, Song¹⁹, evidencia una millora amb el treball funcional.

1.4. Hipòtesi

Les diferents modalitats provoquen diferents compensacions musculars en els jugadors de pilota valenciana.

1.5. Objectius.

Objectiu general: Analitzar les diferents compensacions musculars del jugador de pilota valenciana segons la posició que ocupa en la canxa.

Objectius específics:

- Identificar aquelles estructures anatòmiques que es troben híper o hipo activades.

2. MARC METODOLÒGIC.

2.1. Disseny de l'estudi:

Per a obtenir unes dades el més objectives possibles, es va decidir per una metodologia descriptiva/observacional.

2.2. Procediment general:

Els jugadors professionals han sigut elegits per proximitat a la ciutat de València, i per disposició de temps. Aquestes condicions feien molt més viable aquest estudi. La recerca es va fer a partir de les dades facilitades per la federació de pilota valenciana, a partir del llistat obtingut, els subjectes van ser elegits a l'atzar.

Respecte al grup de jugadors amateurs, són jugadors del club de pilota de Genovés (Valencia). S'ha tingut en compte que tots foren del mateix lloc per a facilitar les gravacions.

Una vegada elegits, es va contactar telefònicament per a comunicar-los que havien sigut elegits per aquest estudi. Tots van acceptar i es va enviar per correu electrònic un full d'informació sobre l'estudi, una declaració de privacitat i tractament de dades, com ordena la llei de protecció de dades personals, i una autorització que tenien que signar en cas de comprensió i acceptació de formar part d'aquest estudi. Amb tota la documentació, es va demanar l'autorització al comitè de bioètica.

Una vegada aprovada la sol·licitud, es va procedir a realitzar l'estudi.

Per a la gravació, s'ha tingut en conter que el jugador ho haja jugat el dia anterior, ja que la fatiga haguera pogut condicionar físicament a l'esportista per a fer la prova.

Tots els pilotaris tenien que ser destres, ja que el nombre de jugadors esquerrans és molt baix i el fet de barrejar-los amb els destres faria complicada la tasca comparativa.

S'ha pretès agafar jugadors professionals amb el ventall més gran possible dins de la nòmina, va des de 23 fins als 36 anys. En el grup dels jugadors amateurs hi ha un subjecte de 43 anys.

No ha hagut altre tipus de condicionant o exempció per a fer la mostra.

Les gravacions dels jugadors professionals, han sigut realitzades en la Universitat de València (facultat de fisioteràpia i servei d'esports de tarongers). Mentre que el grup de aficionats s'han gravat en el trinquet de Genovés.

Cal afegir la dificultat per a fer les gravacions. Es va deixar un dia de descans entre una partida de competició i la gravació. Tenint en compte que l'agenda del jugador és molt flexible, han existit casos en que el jugador ha sigut avisat amb un dia d'antelació per a jugar, com a conseqüència vam tenir que buscar un altre moment que fos adequat tant per al jugador com per a nosaltres.

Aquest contratemps provocava canvis d'última hora que han fet difícil i llarga la tasca de gravació. Utilitzant 9 dies distints per a fer els 12 casos i allargant-se un total de 6 setmanes des del primer fins el últim.

Les proves han sigut fetes al llarg del mes de març i abril del 2015.

2.3. Població-mostra:

Per aquest estudi han sigut utilitzats una mostra de 12 jugadors, que representen el 0'88% de la totalitat de llicències.

La mostra ha sigut dividida en tres subgrups:

- Grup 1:

Format per 4 jugadors de "escala i corda" (dos rests/saguers i dos mitgers/punters), dels 26 jugadors federats que representen el 15'38% dels pilotaris d'aquesta modalitat en l'àmbit professional.

Numerats del 1 fins al 4, sent els dos primers jugadors que s'ubiquen en la posició de rest o saguer. Mentre que els subjectes 3 i 4 són mitgers o punters.

- Grup 2:

Format per 4 jugadors de "raspall" (dos rests/saguers i dos mitgers/punters), dels 25 jugadors federats que representen el 16% dels pilotaris d'aquesta modalitat en la vessant professional.

Numerats del 5 al 8, sent 5 i 6 els jugadors que ocupen la posició de rest o saguer. El 7 i 8 son els jugadors que ocupen la posició de mitgers o punters.

- Grup 3:

Format per 4 jugadors amateurs de pilota valenciana que practiquen la modalitat de “raspall”, dels 1303 llicències aficionades que estan registrades a la Federació de Pilota Valenciana.

Aquests últims han sigut numerats del 9 al 12, sent el 9 i 10 jugadors que ocupen habitualment la posició de rest. Els subjectes 11 i 12 serien els que ocuparien la posició de mitger o punter.

2.4. Material:

S’ha utilitzat una videocàmera domèstica (JVC gz-mg21E) i un trípode per a estabilitzar-la i obtenir una imatge més fiable. A més d’esparadrap blanc per poder agafar punts de referència.

2.5. Procediment:

Tots els individus analitzats han fet 15 assegudes profundes (Deep over squat). Partint en posició de bipedestació, muscles flexionats entre 90º i 180º, genolls en extensió i peus alineats amb el maluc. Han realitzat la asseguda fins arribar a la màxima flexió possible de genolls, aguantant la verticalitat de l’esquena i tornant-se a alçar, mantenint l’equilibri i sense baixar els braços.

Totes han sigut registrades audiovisualment, cinc en un pla frontal, cinc en lateral i cinc en posterior.

S’han pegat al sòl dos tires de esparadrap blanc (tape), en forma de “T” per a agarrar un punt de referència, tant el pilotari per a posicionar-se com per al posterior anàlisi d’imatge. La tira horitzontal era d’un metre i la vertical, que estava unida a l’altra des del centre de l’horitzontal, de aproximadament 25 centímetres.

En el pla frontal, el pilotari es situava amb les falanges distals dels seus primers dits del peu pegats a la marca horitzontal de terra (sense xafar-la), i deixant la marca vertical seguint la seua línia de gravetat (entre les cames).

En el pla lateral, es col·locava amb la vora lateral del seu peu dret pegada a la línia horitzontal del sòl i la punta de la falange distal del seu primer dit del peu pegada a la vertical

En el pla posterior, els individus s'han posicionat amb els seus talons pegats a la tira horitzontal i la vertical quedant baix del seu centre de gravetat.

El registre ha sigut en tots des de la mateixa distància. Entre l'esperadrap blanc, que hem utilitzat per a que el individu tingués un punt de referència, i la càmera (3'10 metres).

Les imatges han sigut gravades sobre un fons blanc per a tenir la major visibilitat possible en el posterior anàlisi.

2.6. Recollida de dades:

Una vegada fetes les gravacions de tots els subjectes, s'ha procedit a la recollida de dades i anàlisis.

Per a aconseguir-ho ha sigut utilitzat un programa anomenat Kinovea 0.7.10, aquest software s'utilitza majoritàriament per a anàlisis de vídeos dedicats a l'esport.

Aquest instrument permet augmentar o modificar la velocitat de la gravació, tant com extraure imatges, mesurar angles de les articulacions o posar quadricules a les imatges per a analitzar-les detingudament.

Per a poder fer les mesures corresponents, s'han pegat gomets de colors en referències òssies i/o corporals dels subjectes en cada plànol, per a després poder mesurar els diferents angles de forma més precisa.

En el pla frontal s'han utilitzat les següents referències òssies:

- Astràgal, pol inferior de la ròtula, espina ilíaca antero-superior i línia axil·lar.

En el pla lateral:

- Mal·lèol extern, interlínia tibio-femoral, trocànter major, espina ilíaca antero-superior i vora lateral escapular, a l'altura del angle inferior.

En el pla posterior:

- Tuberositat calcània, plec popliti, crestes ilíaqües i angle inferior de la escàpula.

S'han agafat imatges de quan el pilotari començava l'exercici i quan acabava de l'asseguda, en la posició més baixa, quan menor estabilitat ens mostrava. Per tant, s'han utilitzat un mínim dos imatges de cada plànol, fent un total de sis imatges per persona.

Després en cada plànol i situació, han sigut mesurades diferents estructures unint els punts mitjançant línies i mesurant els angles que formen:

- Pla anterior en posició inicial:

Prono/supinació del peu, valg/var del genoll, l'alineació de les crestes i de les escàpules, a més de traçar una línia que sortia des de la referència vertical col·locada al sòl fins dalt del seu cap. Amb aquest podíem comprovar cap a quin costat recolzava més el seu cos.

- Pla anterior en posició final:

Mateixes mesures que en la posició inicial, però en aquesta posició s'ha pres més atenció en les desviacions laterals que pot fer de maluc, cap a quin costat ho compensa amb els genolls o si els junta, lateralització de tronc, flexo/extensió de muscles o rotacions i sobretot, si es manté en la mateixa línia de gravetat que al inici del exercici.

- Pla lateral en posició inicial:

Traçada una línia des del mal·lèol extern fins la interlínia, i una altra des de ací fins el trocànter major per a mesurar l'excés

o dèficit de flexió. També es mostra atenció a la curvatura lumbar per a comprovar si hi ha hiperlordosi.

- Pla lateral en posició final:

S'ha traçat una línia del mal·lèol extern, passant pel cap del peroné i allargant-la fins la altura del cap. Una altra al llarg del recorregut de la columna vertebral. La finalitat de aquestes dues línies es vore si hi ha un paral·lelisme entre elles o acaben creuant-se. Es pren atenció a la posició que queda la zona lumbar, aquesta dada junt a les línies, donaran una idea de com afecta la musculatura de les cadenes posteriors i anteriors del "core".

- Pla posterior en posició inicial:

Anàlisi semblant al pla frontal, però aquest pla ofrena millor informació del var/valg o prona/supinació dels turmells i del lloc on queden les escàpules.

Es traça una línia vertical per comprovar el seu centre de gravetat i altres dos en les crestes ilíaques i les escàpules.

- Pla posterior en posició final:

Finalment, en aquesta postura s'ha pres atenció en els moviments laterals de maluc i genoll junt a la translació del cos respecte a la vertical per a mantenir la postura.

També es té en compte l'horitzontalitat formada per les crestes ilíaques i escàpules.

S'ha imprès una quadrícula en aquelles imatges que no precisaven major anàlisi exhaustiu, com és la posició inicial en pla frontal.

Per a finalitzar, anotar que en totes les posicions al final de l'assegada, s'ha tingut en compte si té un total suport plantar dels peus, si alça talons o els dits per a mantenir l'estabilitat i equilibri.

3. RESULTATS.

Subjecte 1:

30 anys, 1'85 m, 86 kg.

Posició: Rest.

- Pla frontal.

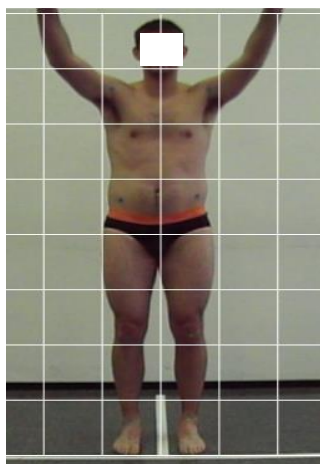


Fig. 1.1.

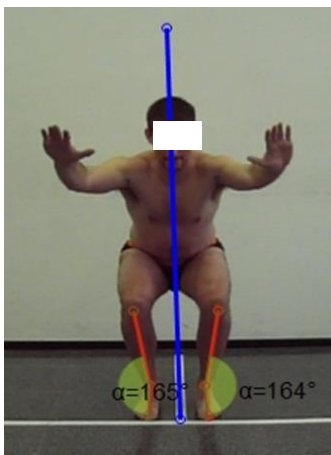


Fig. 1.1.2.

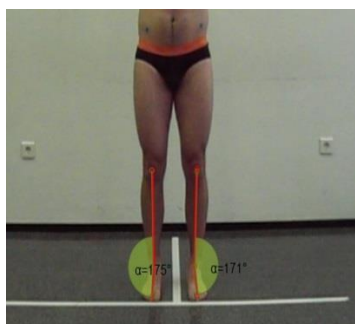


Fig. 1.1.3.

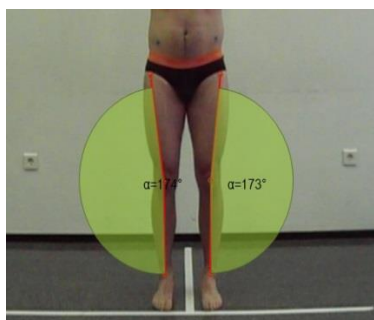


Fig. 1.1.4.

- Pla lateral.

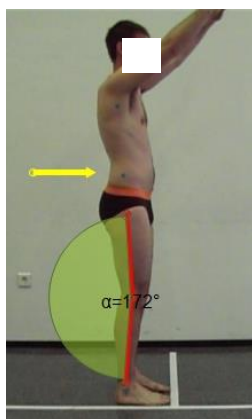


Fig. 1.2.1.

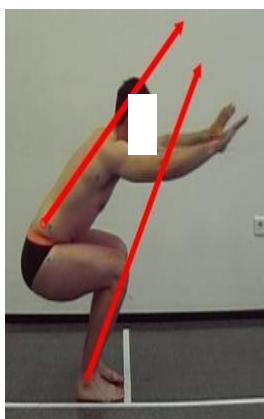


Fig. 1.2.2.

- Pla posterior.

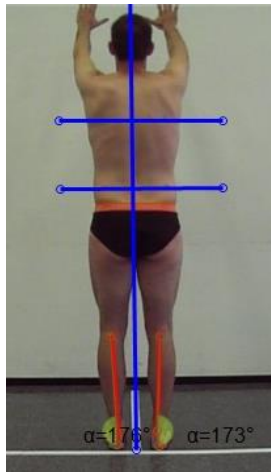


Fig. 1.3.1.

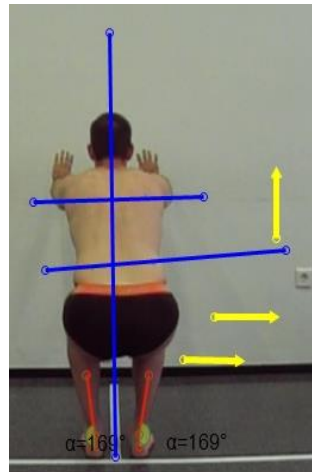


Fig. 1.3.2.

Subjecte 2:

23 anys, 1'92 metres, 91 kg.

Posició: Rest.

- Pla frontal.

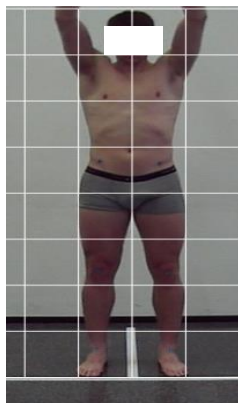


Fig. 2.1.1.

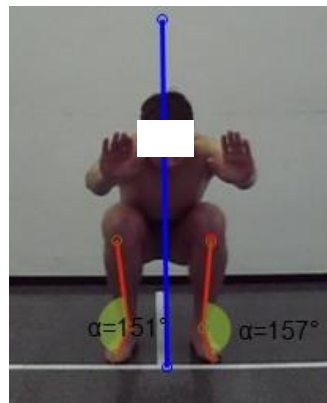


Fig. 2.1.2.

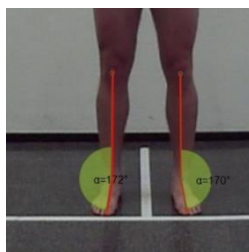


Fig. 2.1.3.

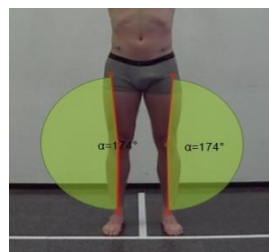


Fig. 2.1.4.

- Pla lateral

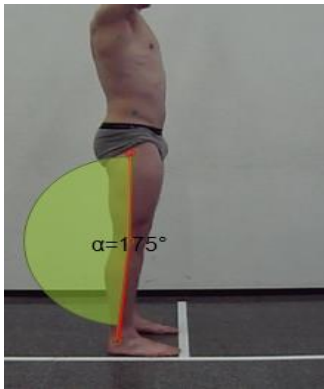


Fig. 2.2.1.

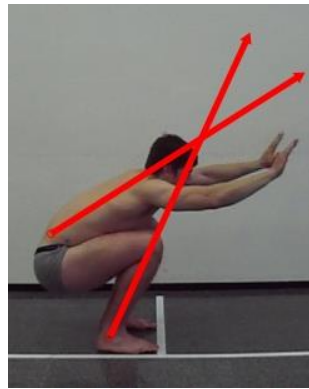


Fig. 2.2.2.

- Pla posterior.

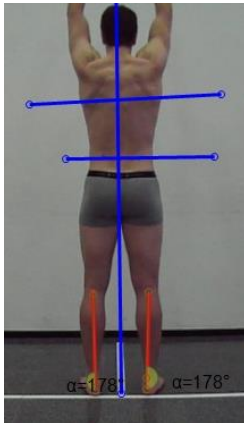


Fig. 2.3.1.

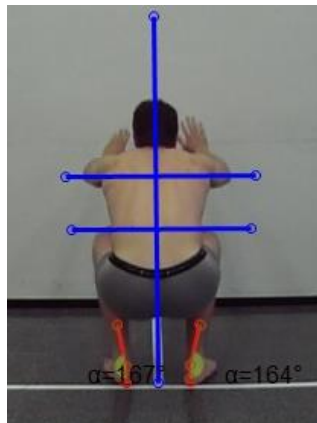


Fig. 2.3.2.

Subjecte 3:

32 anys, 1'80 metres, 82 kg.

Posició: Mitger.

- Pla frontal.

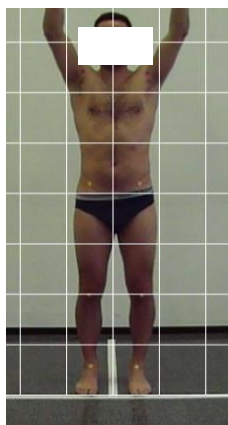


Fig. 3.1.1.

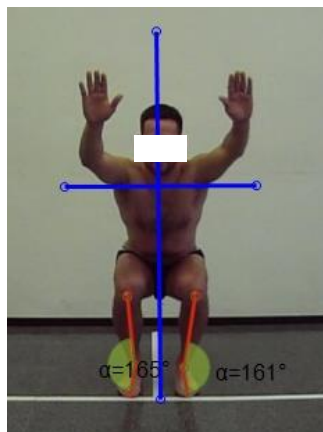


Fig. 3.1.2.

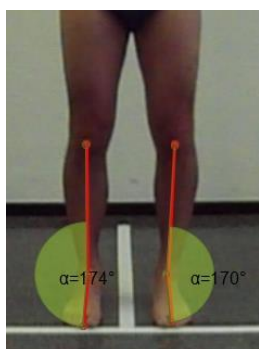


Fig. 3.1.3.

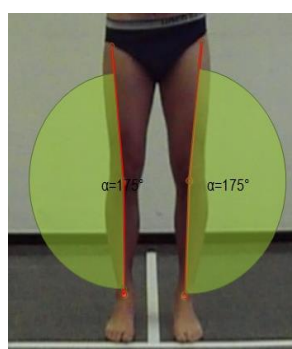


Fig. 3.1.4.

- Pla lateral.

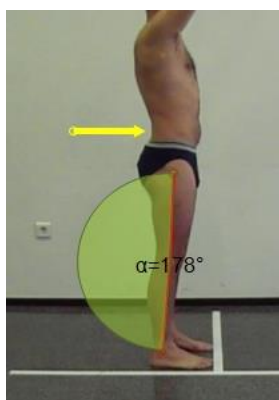


Fig. 3.2.1.

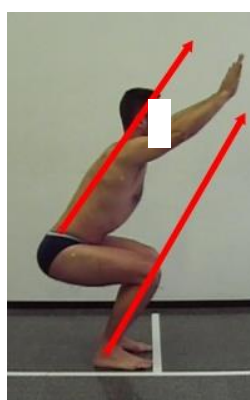


Fig. 3.2.2.

- Pla posterior.

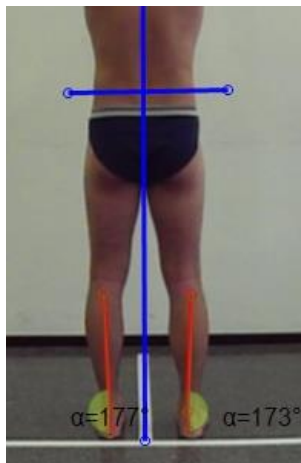


Fig. 3.3.1.

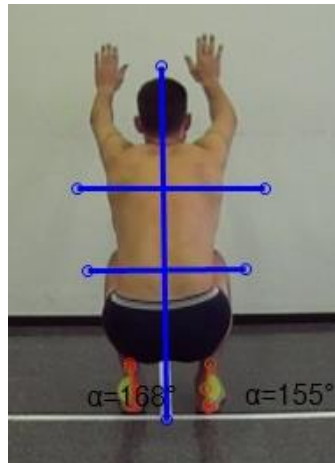


Fig. 3.3.2.

Subjecte 4:

28 anys, 1'82 metres, 86 kg.

Posició: Mitger.

- Pla frontal.

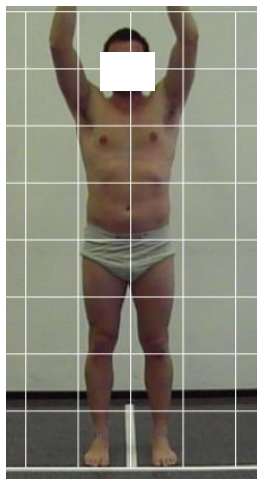


Fig. 4.1.1.

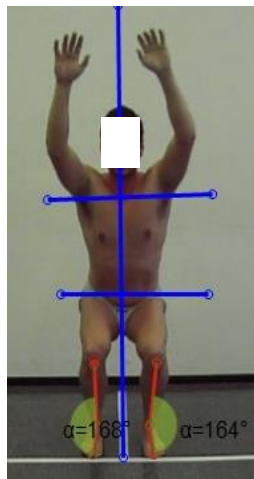


Fig. 4.1.2.

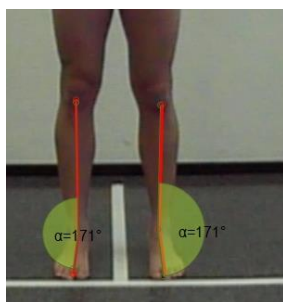


Fig. 4.1.3.

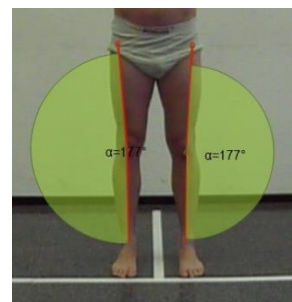


Fig. 4.1.4.

- Pla lateral.

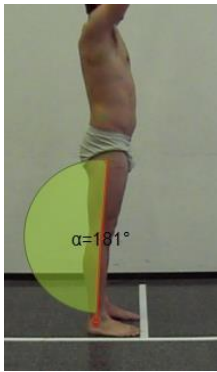


Fig. 4.2.1.

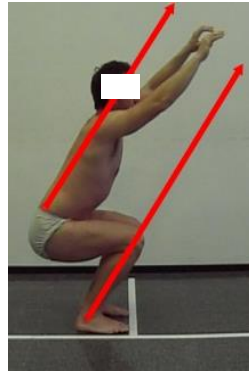


Fig. 4.2.2.

- Pla posterior.

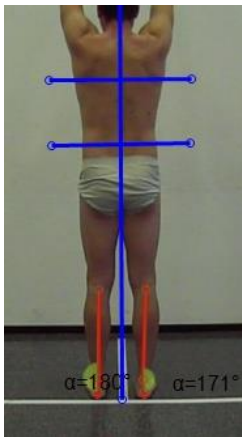


Fig. 4.3.1.

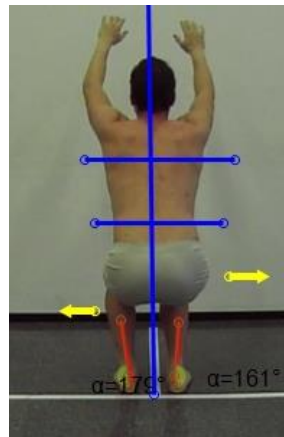


Fig. 4.3.2.

Subjecte 5:

36 anys, 1'92 metres, 95 kg.

Posició: Rest.

- Pla anterior.

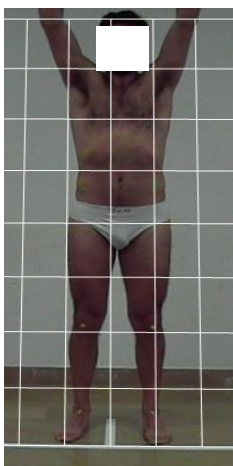


Fig. 5.1.1.

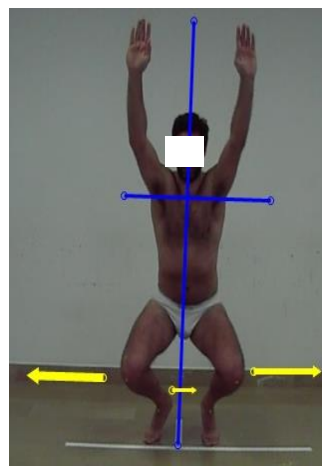


Fig. 5.1.2.

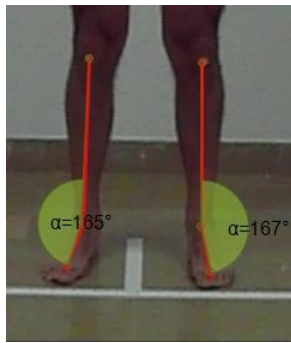


Fig. 5.1.3.

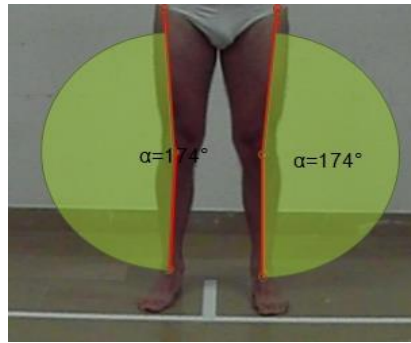


Fig. 5.1.4.

- Pla lateral.

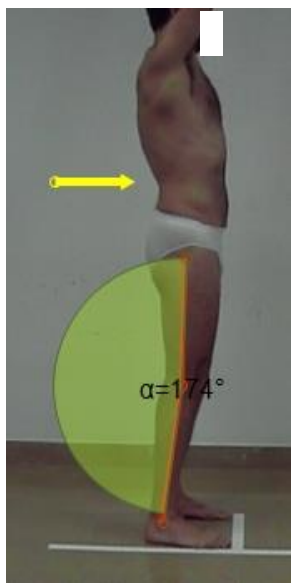


Fig. 5.2.1.

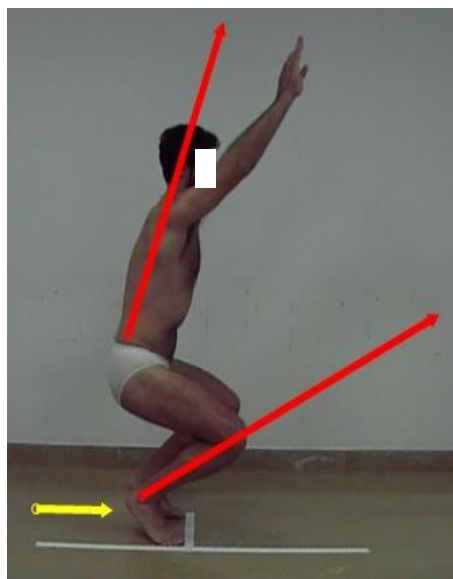


Fig. 5.2.2.

- Pla posterior.

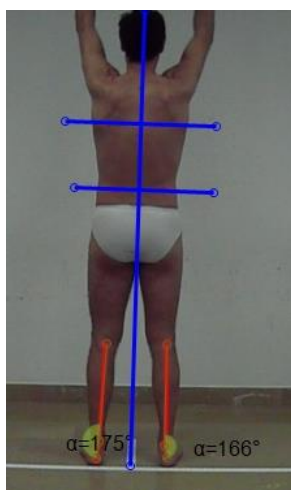


Fig. 5.3.1.

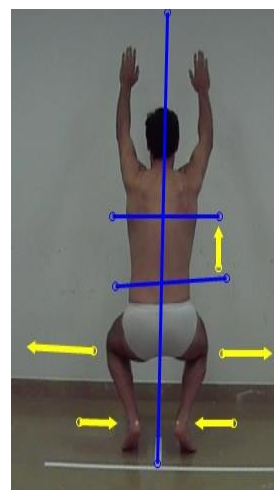


Fig. 5.3.2.

Subjecte 6:

25 anys, 1'80 metres, 82 kg.

Posició: Rest.

- Pla anterior.

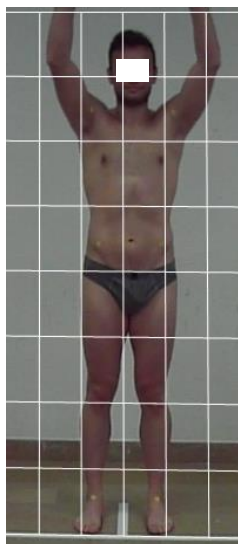


Fig. 6.1.1.

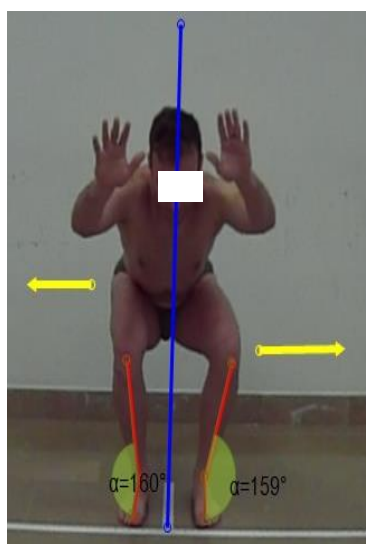


Fig. 6.1.2.

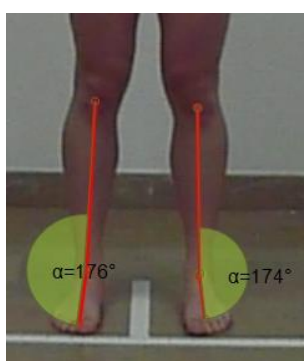


Fig. 6.1.3.

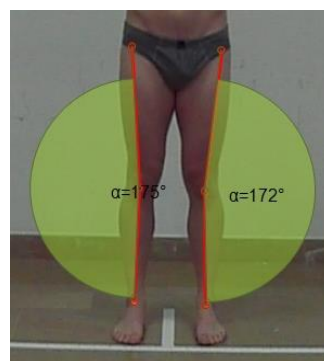


Fig. 6.1.4.

- Pla lateral.

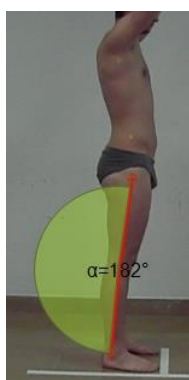


Fig. 6.2.1.

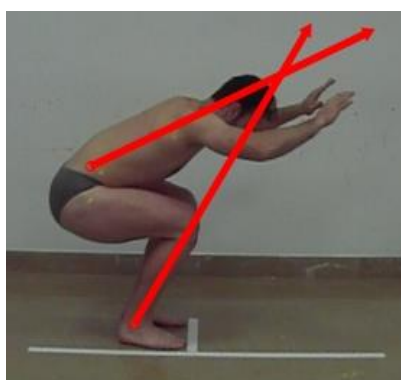
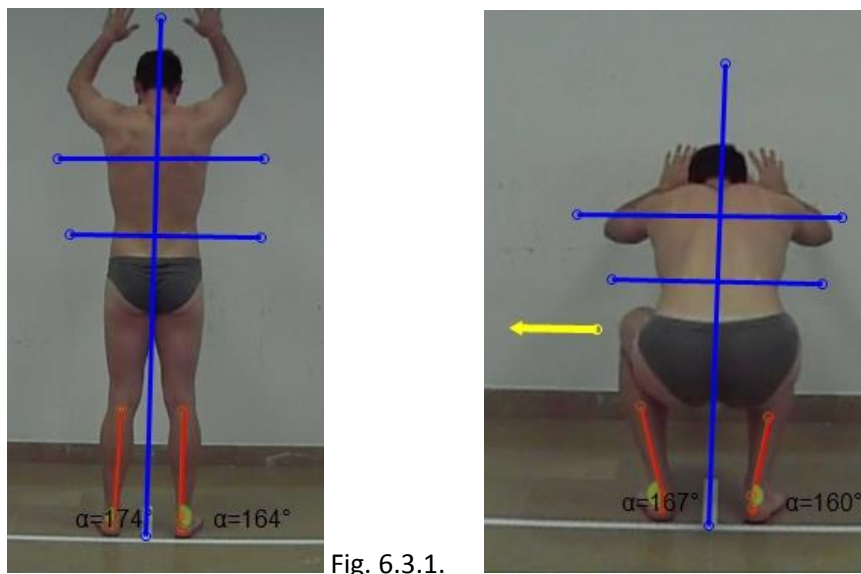


Fig. 6.2.2.

- Pla posterior.



Subjecte 7:

24 anys, 1'79 metres, 80 kg.

Posició: Mitger.

- Pla anterior.

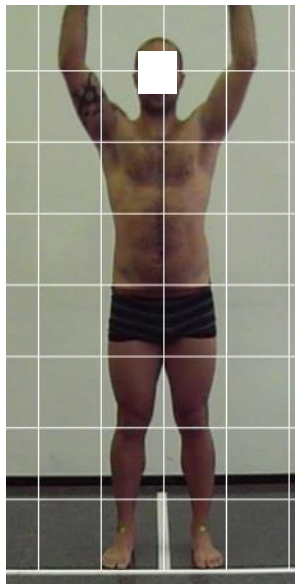


Fig. 7.1.1.

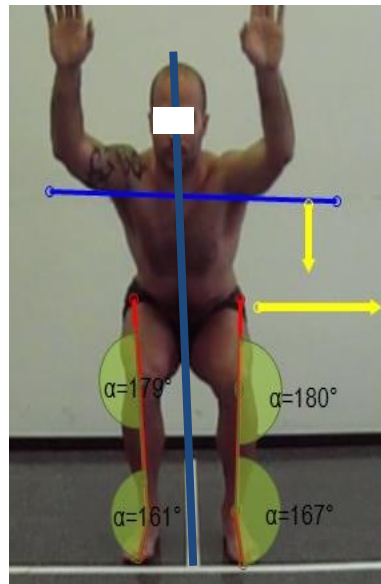


Fig. 7.1.2.

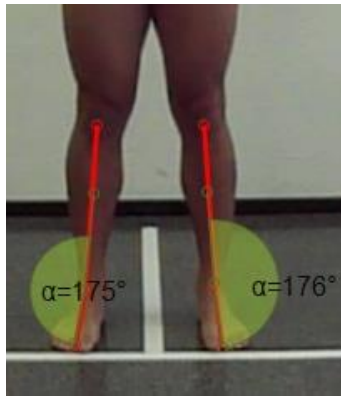


Fig. 7.1.3.

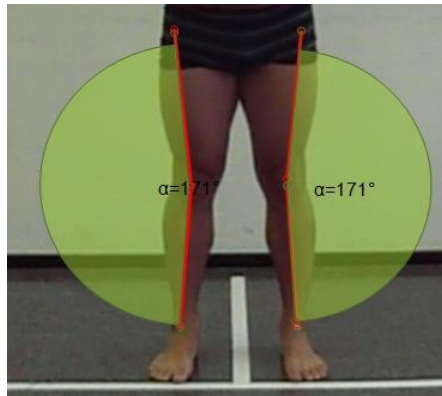


Fig. 7.1.4.

- Pla lateral.

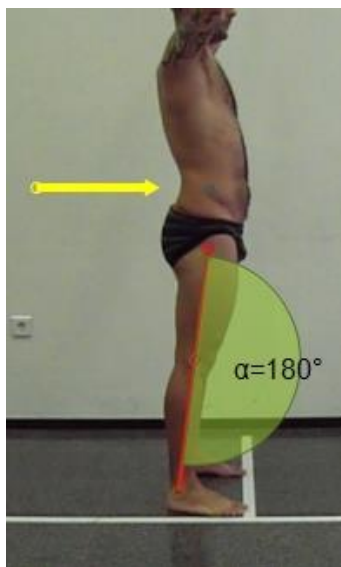


Fig. 7.2.1.

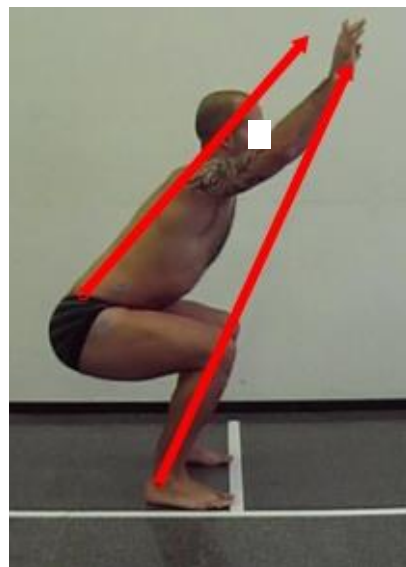


Fig. 7.2.2.

- Pla posterior.

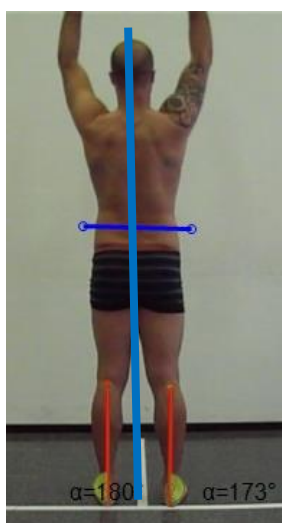


Fig. 7.3.1.

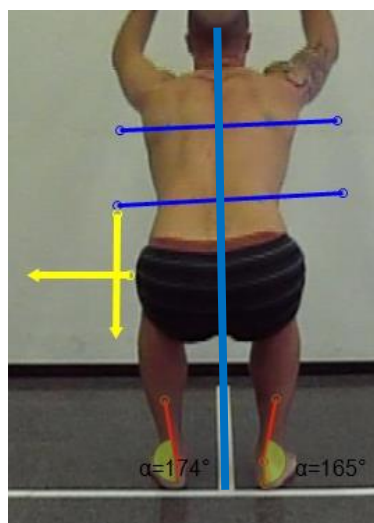


Fig. 7.3.2.

Subjecte 8:

23 anys, 1.80, 82 kg.

Posició: Mitger.

- Pla anterior.

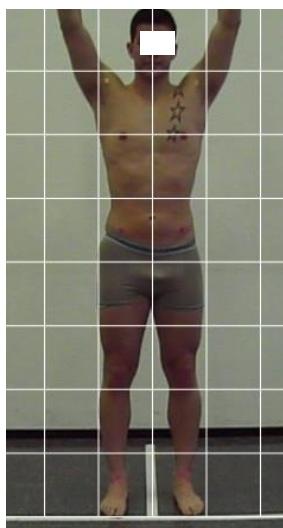


Fig. 8.1.1.

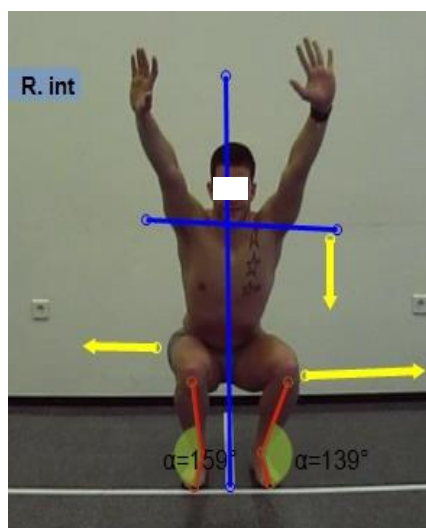


Fig. 8.1.2.

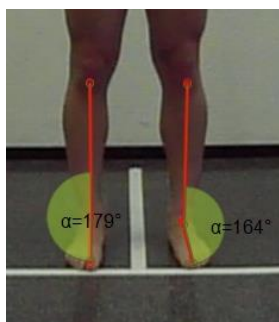


Fig. 8.1.3.

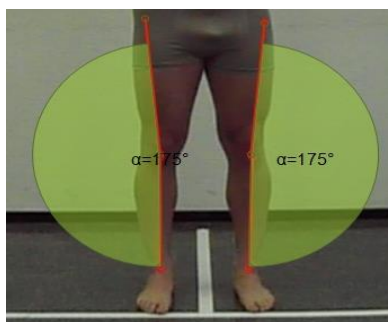


Fig. 8.1.4.

- Pla lateral.



Fig. 8.2.1.

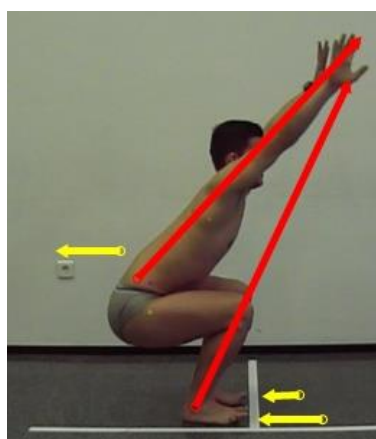


Fig. 8.2.2.

- Pla posterior.

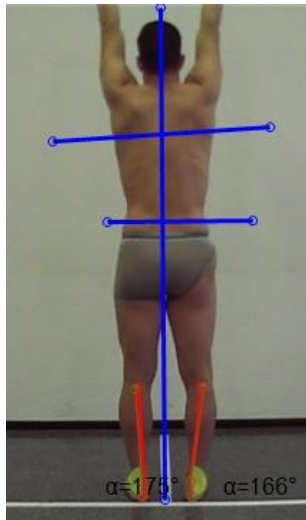


Fig. 8.3.1.

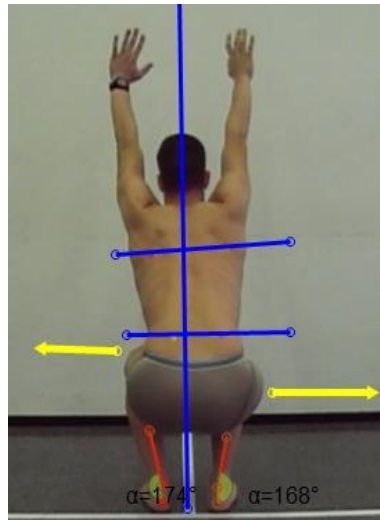


Fig. 8.3.2.

Subjecte 9:

43 anys, 1'80 metres, 82 kg.

Posició: Rest.

- Pla anterior.



Fig. 9.1.1.

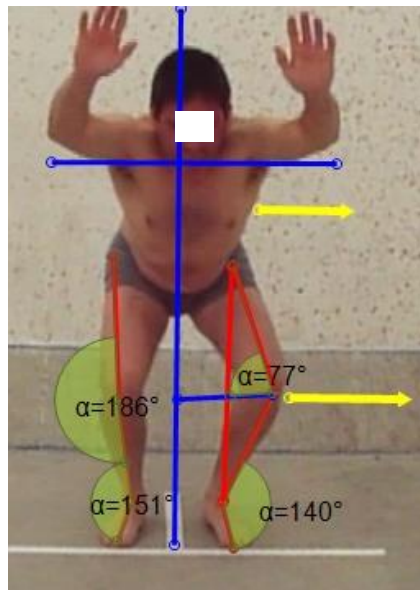


Fig. 9.1.2.

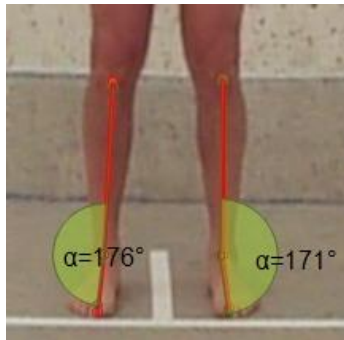


Fig. 9.1.3.

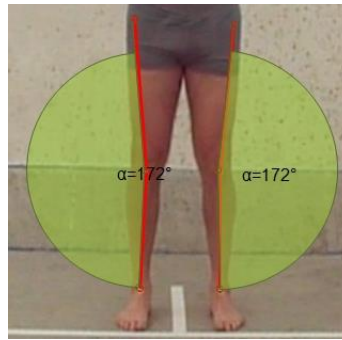


Fig. 9.1.4.

- Pla lateral.

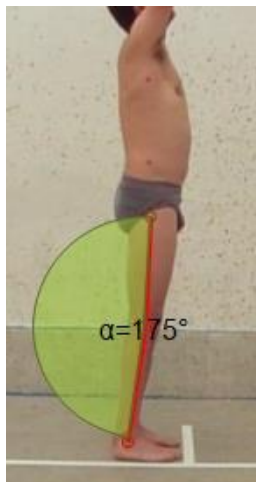


Fig. 9.2.1.

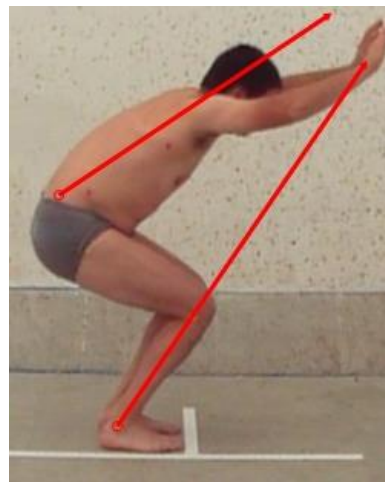


Fig. 9.2.2.

- Pla posterior.

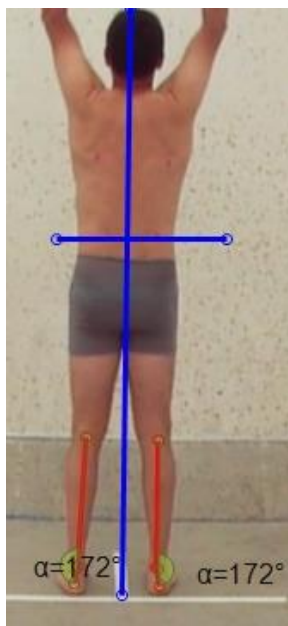


Fig. 9.3.1.

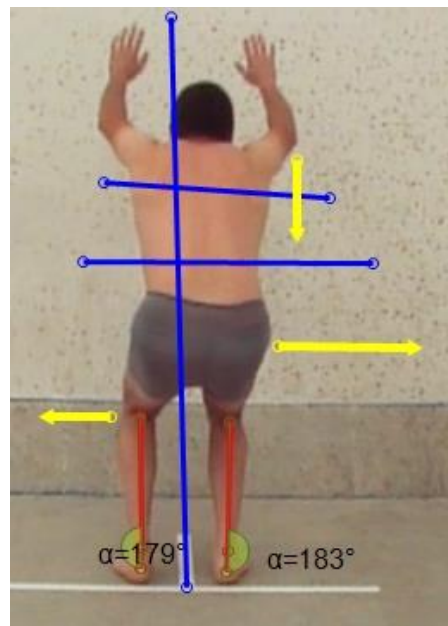


Fig. 9.3.2.

Subjecte 10:

30 anys, 1'85 metres, 83 kg.

Posició: Rest.

- Pla anterior.

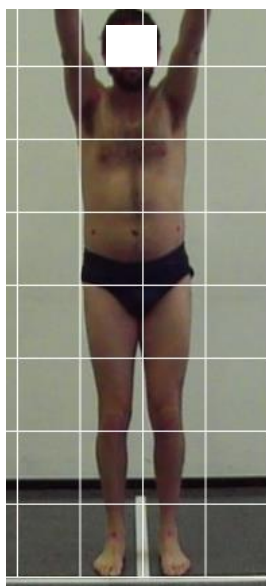


Fig. 10.1.1.

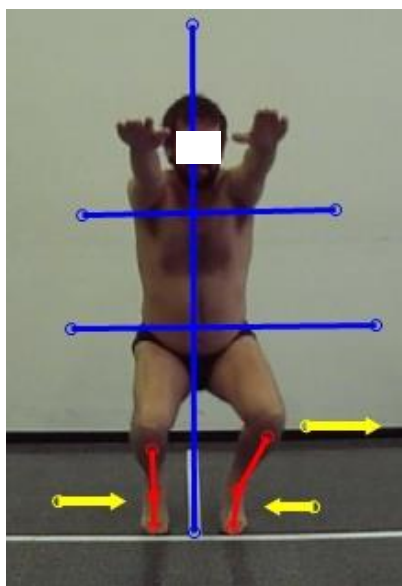


Fig. 10.1.2

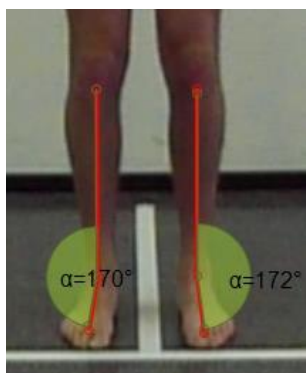


Fig. 10.1.3.

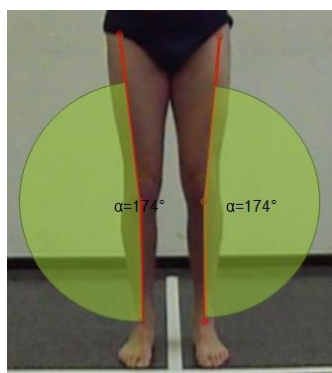


Fig. 10.1.4.

- Pla lateral.

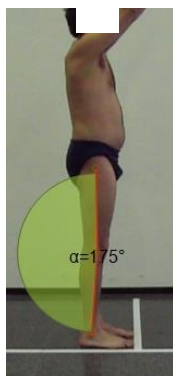


Fig. 10.2.1.

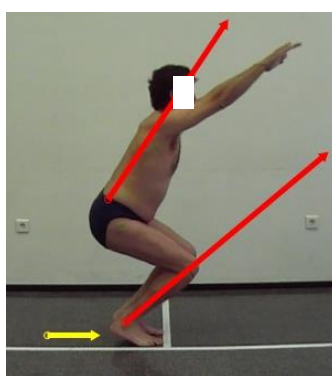


Fig. 10.2.2.

- Pla posterior.

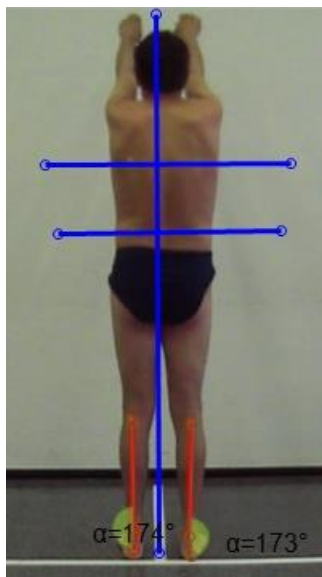


Fig. 10.3.1.

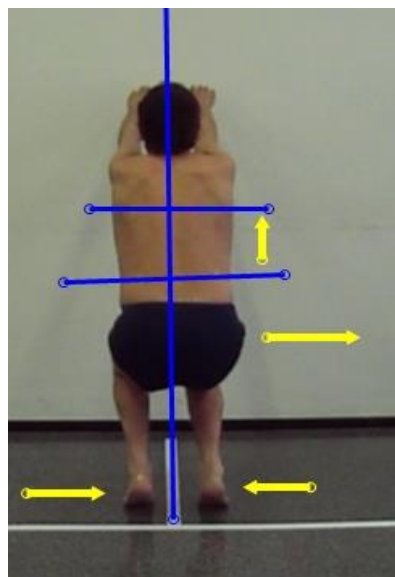


Fig. 10.3.2.

Subjecte 11:

37 anys, 1'80 metres, 83 kg.

Posició: Mitger.

- Pla anterior.

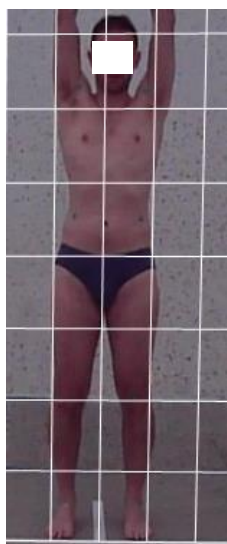


Fig. 11.1.1.

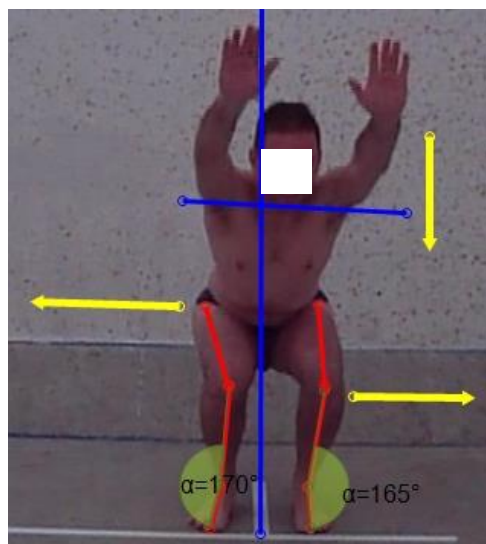


Fig. 11.1.2.

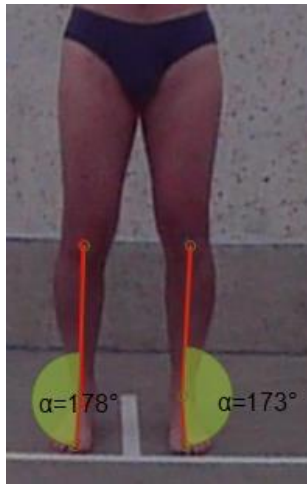


Fig. 11.1.3.

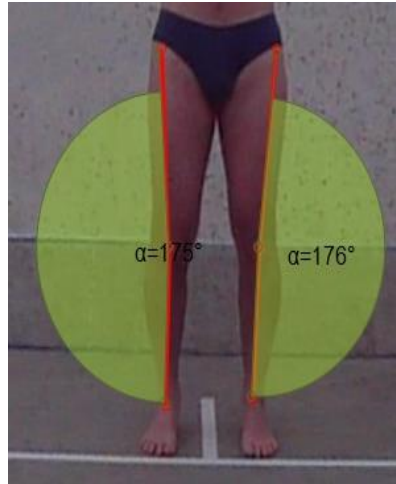


Fig. 11.1.4.

- Pla lateral.



Fig. 11.2.1.

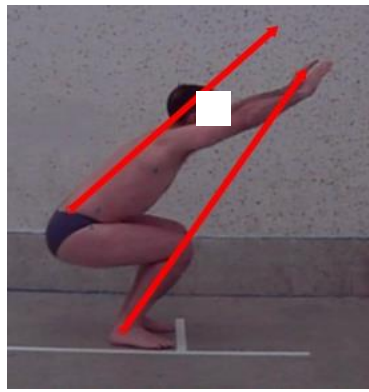


Fig. 11.2.2.

- Pla posterior.

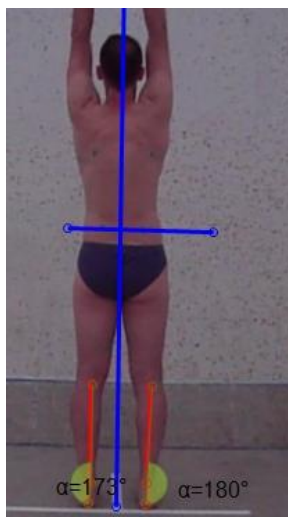


Fig. 11.3.1

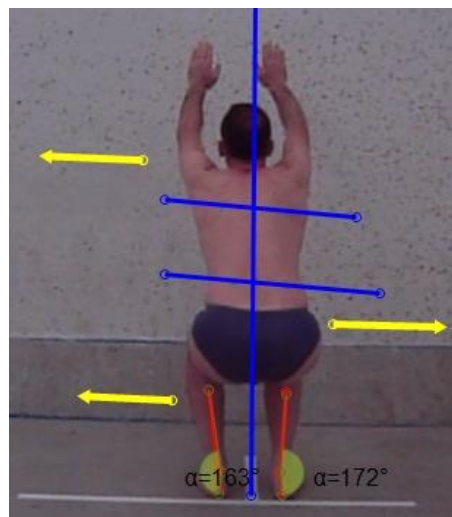


Fig. 11.3.2.

Subjecte 12:

34 anys, 1'83 metres, 84 kg.

Posició: Mitger.

- Pla anterior.

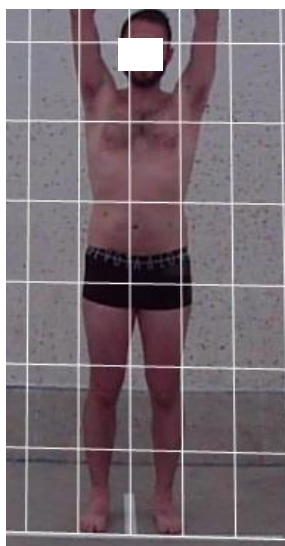


Fig. 12.1.1.

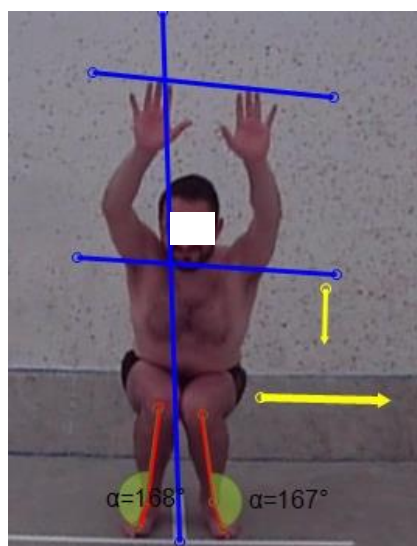


Fig. 12.1.2.

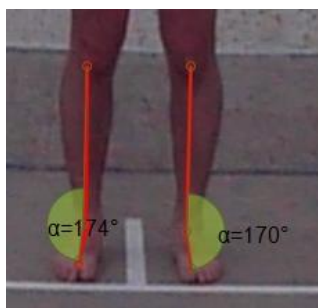


Fig. 12.1.3.

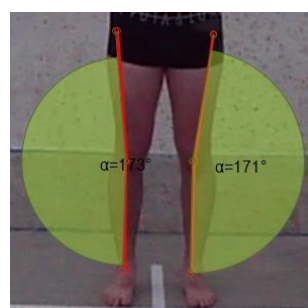


Fig. 12.1.4.

- Pla lateral.

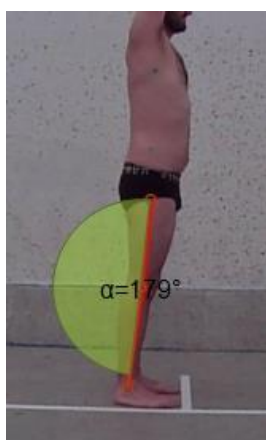


Fig. 12.2.1.

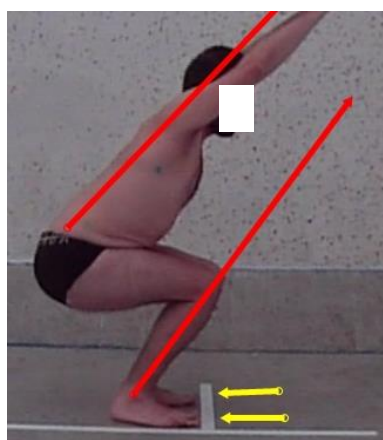


Fig. 12.2.2.

- Pla posterior.

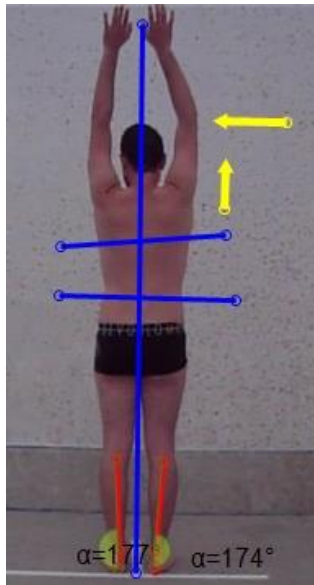


Fig. 12.3.1.

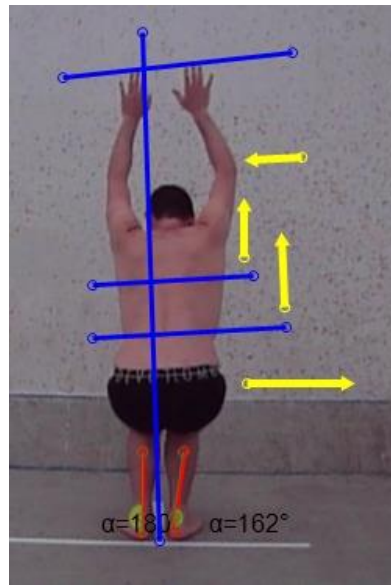


Fig. 12.3.2.

A continuació, les dades han sigut ordenades en una taula de la següent forma:

- Pla frontal:
Es manté en la línia de gravetat, (LDG)?: Sí/No.
Cap a quin costat es desvia el tors, maluc i/o genoll?:
Esquerra/Dreta/Neutre (E/D/N). Si el subjectes obrin o tanquen les dos cames, aquest fenomen s'assenyala com "O" en cas de obertura, i "T" en cas de ajuntar els genolls.
- Pla lateral:
Més, igual o menys de 180 graus d'extensió de genoll: +/-/=.
Lordosi lumbar accentuada (LA)?: Sí/ No.
Paral·lelisme de línies (PL)?: Sí/Convergeixen o divergeixen?,
(Co/Di).
Alça els talons de terra?: Sí/No. Dits?: Sí/No:
- Pla posterior:
Mateixos criteris que en el pla anterior, ja que en aquest pla s'aprecia millor les lateralitats, sobretot la de maluc.
Està dins de la línia de gravetat posterior (LDGP)?: Sí/No.

Existeix paral·lelisme (PEC), entre la línia escapular i línia en crestes ilíiaques?: Sí/No.

Tabla 1:

	Pla frontal				Pla Lateral					Pla posterior	
	LDG	Tors	Maluc	Genoll	180º	LA	PL	Talons	Dits	LDGP	PEC
1	SI	N	N	N	-	SI	Co	NO	NO	SI	NO
2	SI	N	N	N	-	SI	Co	NO	NO	SI	SI
3	SI	N	N	N	-	SI	SI	NO	NO	SI	SI
4	SI	N	D	D	+	NO	SI	NO	NO	SI	SI
5	SI	N	N	O	-	SI	Di	SI	NO	SI	NO
6	NO	D	D	E	+	NO	Co	NO	NO	SI	SI
7	SI	N	E	N	=	SI	Co	NO	NO	NO	NO
8	NO	E	D	E	+	NO	Co	NO	SI	NO	NO
9	NO	E	E	E	-	NO	Co	NO	NO	NO	NO
10	SI	N	D	E	-	NO	Di	SI	NO	NO	NO
11	NO	E	D	E	-	NO	Co	NO	NO	NO	NO
12	NO	E	D	T	-	NO	SI	NO	SI	NO	NO

Overhead Squat Solutions Table • CES | www.nasm.org | 800.460.6276

View	Checkpoint	Compensation	Probable Overactive Muscles	Probable Underactive Muscles	Example Flexibility Exercise (SMR & Static)	Example Strengthening Exercise
Anterior	Foot	Foot Turns Out	Soleus Lat. Gastrocnemius Bicep Femoris (short head) Tensor Fascia Latae	Med. Gastrocnemius Med. Hamstring Gluteus Medius/Maximus Gracilis Popliteus	Calf Stretch Hamstring Stretch Standing TFL Stretch	Single-Leg Balance Reach
	Knee	Moves Inward	Adductor Complex Bicep Femoris (short head) Tensor Fascia Latae Vastus Lateralis Lat. Gastrocnemius	Gluteus Medius/Maximus Vastus Medialis Oblique (VMO) Med. Hamstring Med. Gastrocnemius	Adductor Stretch Hamstring Stretch TFL Stretch Calf Stretch	Lateral Tube Walking Ball Squat w/Abduction Ball Bridge w/Abduction
		Moves Outward	Piriformis, Biceps Femoris Tensor Fascia Latae Gluteus Minimus/ Medius	Adductor Complex Med. Hamstring Gluteus Maximus	Piriformis Stretch, Hamstring Stretch TFL Stretch	Ball Squat w/Adduction Ball Bridge w/Adduction

Lateral	L-P-H-C	Excessive Forward Lean	Soleus Gastrocnemius Hip Flexor Complex Abdominal Complex (rectus abdominus, external oblique)	Anterior Tibialis Gluteus Maximus Erector Spinae	Calf Stretch Hip Flexor Stretch Ball Abdominal Stretch	Ball Squat
		Low Back Arches	Hip Flexor Complex Erector Spinae Latissimus Dorsi	Gluteus Maximus Hamstrings Intrinsic Core Stabilizers (transverse abdominis, multifidus, internal oblique, transversospinalis, pelvic floor muscles)	Hip Flexor Stretch Latissimus Dorsi Stretch Erector Spinae Stretch	Ball Squat Floor Bridge Ball Bridge
		Low Back Rounds	Hamstrings Adductor Magnus Rectus Abdominus External Obliques	Gluteus Maximus Erector Spinae Intrinsic Core Stabilizers (transverse abdominis, multifidus, internal oblique, pelvic floor muscles, transversospinalis)	Hamstring Stretch Adductor Magnus Stretch Ball Abdominal Stretch	Floor Cobra Ball Cobra Ball Back Extension
	Upper Body	Arms Fall Forward	Latissimus Dorsi Pectoralis Major/ Minor Teres Major Coracobrachialis	Mid/Lower Trapezius Rhomboids Rotator Cuff Posterior Deltoid	Latissimus Dorsi Stretch Pec Stretch SMR Thoracic Spine	Floor Cobra Ball Cobra Squat to Row
		Forward Head (pushing/pulling assessment)	Levator Scapula Sternocleidomastoid Scalenes	Deep Cervical Flexors	Levator Scapula Stretch Sternocleidomastoid Stretch Scalene Stretch	Tuck chin, keeping head in neutral position during all exercises
		Shoulder Elevation (pushing/pulling assessment)	Upper Trapezius Sternocleidomastoid Levator Scapulae	Mid/lower Trapezius Rhomboids Rotator Cuff	Upper Trapezius Stretch Sternocleidomastoid Stretch Levator Scapulae Stretch	Floor Cobra Ball Cobra

Posterior	Foot	Foot Flattens	Peroneals Lat. Gastrocnemius Bicep Femoris (short head) Tensor Fascia Latae	Anterior Tibialis Posterior Tibialis Med. Gastrocnemius Gluteus Medius	Peroneal Stretch Calf Stretch Hamstring Stretch Standing TFL Stretch	Single-Leg Balance Reach Single-leg Medial Calf Raise
		Heel Rises	Soleus	Anterior Tibialis	Soleus Stretch	Single-leg Balance Reach Single-leg Squat
	L-P-H-C	Asymmetrical Weight Shift	Adductor Complex Tensor Fascia Latae (same side) Piriformis Bicep Femoris Gluteus Medius (opposite side)	Gluteus Medius (same side) Adductor Complex (opposite side)	Adductor Stretch (same side) Tensor Fascia Latae Stretch Piriformis Stretch Hamstring Stretch (opposite side)	Gluteus Medius (same side) Adductor Complex (opposite side)

A continuació s'analitzen les dades de la taula 1 i les acararem amb la tabla de resultats de la NASM:

Grup 1:

- En el pla anterior, tots els jugadors mantenen una posició neutra del tors al finalitzar l'assegada. Sols 1 d'ells compensa l'exercici lateralitzant el maluc i el genoll cap a la dreta.
- Aquest subjecte mostra lateralització dreta de maluc i genoll, és una indicació de hiperactivitat dels músculs piriforme, bíceps femoral, tensor de la fàscia lata i glutis mig i menor de la cama dreta.

Mentre que el adductor mig, tendons isquio-tibials en la seua inserció distal i el gluti major són les estructures que es troben hipo-actives o acurtades.

- En el pla lateral s'aprecia que el subjecte 4 és l'únic que mostra "recurvatum" de genoll i no té una lordosi lumbar pronunciada.

En la posició asseguda, aquest subjecte junt al tercer, aconseguixen paral·lelisme entre ambdues línies. Mentre que els subjectes 1 i 2 mostren línies convergents.

- Aquesta divergència mostra una hiperactivitat dels gastrocnemis, soli, flexors de maluc i el paquet abdominal, mentre que els tibials anteriors, gluti màxim i els erectors espinals són les estructures que es mostren hipo-actives.
- Finalment, en el pla posterior, tots els subjectes es troben centrats sobre la seua línia de gravetat i tan sols el primer subjecte mostra un desequilibri entre la línia que uneix les escàpules i les crestes ilíaques.
- Aquest equilibri està causat per la elevació de la cresta ilíaca dreta sobre l'esquerra. Indica una hiperactivitat del quadrat lumbar dret front una hipotonia de l'esquerre.

Grup 2:

- En pla anterior el dos de quatre subjectes es mantenen dins de la línia de gravetat. Mostren neutralitat en el tors, el subjecte 5 també la mostra en els malucs, però el setè lateralitza a la dreta. En quan a la posició dels genolls, el subjecte 7 mostra neutralitat, mentre que el cinquè obri ambdós per a poder baixar.
- El subjecte 7 mostra una hiperactivitat de músculs piriforme, bíceps femoral, tensor de la fàscia lata i glutis mig i menor. Mentre que el adductor mig, tendons isquio-tibials en la seua inserció distal i el gluti major són les estructures que es trobaran hipo-actives.

El subjecte 5 necessita alçar els talons del sòl i obri els genolls per a fer l'asseguda, açò ens indica escurçament dels tríceps surals junt a una hipo-activitat de l'adductor mig, tendons isquio-tibials distals i gluti major.

Els altres dos subjectes d'aquest grup, mostren les mateixes característiques: No estan dins de la línia de gravetat, mostren

lateralitat de tors, maluc i genoll. Per el que les possibles estructures hiperactives i hipoactives seran les mateixes que els seus companys de modalitat, però en la cama del costat lateralitzat.

- En pla lateral tots mostren convergència de línies, excepte el subjecte 5, aquest mostra una divergència per l'escurçament de la musculatura lumbar. Els seus companys mostren hiperactivitat de gastrocnemis, soli, flexors de maluc i el paquet abdominal, mentre que els tibials anteriors i gluti màxim.
- En el pla posterior els subjectes 7 i 8 se'n ixen de la línia de gravetat per les compensacions abans descrites, que les utilitzen per a equilibrar el tren superior. El subjecte 5 mostra un desequilibri en les línies superior per un escurçament del quadrat lumbar dret.

Grup 3:

- En el pla anterior, sols el subjecte 10 mostra el tors equilibra respecte la línia de gravetat, però aquesta dada no és fiable perquè aquest puja els talons per a poder mantenir l'equilibri. Per el que mostra un escurçament de tríceps surals i hiperactivitat de la musculatura lumbar.

Tots els subjectes mostren lateralització externa de algun dels dos membres. Aquesta compensació es deu a una hiperactivitat dels músculs piriforme, bíceps femoral, tensor de la fàscia lata i glutis mig i menor.

La hipoactivitat ve donada per els músculs adductor mig, tendons isquio-tibials en la seua inserció distal i el gluti major del costat contra lateral.

El subjecte 11 és l'únic que endinsa els dos genolls, açò és indicatiu d'una hiperactivitat dels adductors, porció curta del bíceps femoral, múscul tensor de la fàscia lata, ambdós vastos laterals i gastrocnemis laterals. Mentre que els músculs glutis

mig i major, vasts interns, gastrocnemis i tendons distals dels músculs isquio-tibial seran les estructures hipo-actives.

- En el pla lateral, cap subjecte mostra una extensió de genoll per damunt dels 180º ni una lordosi acusada.
- El subjecte 10 utilitza l'elevació dels talons, al igual que el subjecte 5, són els dos únics que mostren aquest paràmetre i ho manifesten mitjançant una divergència de línies.

Els subjectes 9 i 11 mostren una convergència donada per la hiperactivitat dels gastrocnemis, soli, flexors de maluc i el paquet abdominal, mentre que els tibials anteriors, gluti màxim i els erectors espinals són les estructures que es mostren hipo-actives.

Sols el subjecte 12 mostra un paral·lelisme de línies.

- Finalment, en el pla posterior, cap subjecte mostra un equilibri dins de la línia de gravetat ni un paral·lelisme entre les línies escapulars i ilíaques.

Tots mostren una hiperactivitat del paquet adductor homolateral, múscul adductor de la fàscia lata homolateral, piriforme, bíceps femoral i gluti mig del costat contra lateral.

El múscul gluti mig homolateral i els adductors contra laterals són les estructures afectades per la hipoactivitat.

4. DISCUSIÓ.

Amb aquest anàlisi podem trobar els patrons compensatoris que utilitza cada individu de la mostra, per a portar a cap l'exercici i mantenir l'estabilitat per a finalitzar-lo amb èxit.

Les dades obtingudes seran una ferramenta que podem utilitzar posteriorment per a compondre un pla de treball preventiu de lesions, personalitzat per a cada individu, basant-se en els seus propis resultats.

Aquesta prova es pot fer varies vegades al llarg de la temporada per a dur un seguiment de l'estat de l'esportista i/o en el moment de rehabilitació d'alguna lesió. Ens pot indicar el punt on es troba respecte abans de la lesió per

a tindre una referència més exacta del seu estat, que ens ajudarà a tenir major probabilitat d'èxit amb la tasca rehabilitadora.

Per tant, aquest anàlisi aporta un suport necessari per a millorar la valoració de l'esportista mitjançant l'observació del seu moviment global. Un sistema senzill que també serveix al fisioterapeuta neòfit, que no disposa de ferramentes més sofisticades, per entrenar l'habilitat de valorar de manera més precisa als esportistes d'alt nivell, en els quals, els "xicotets desequilibris poden portar risc de lesió si no són detectats a temps"¹.

Així que, en aquesta investigació s'ha intentat utilitzar les mínimes ferramentes possibles, aquelles que poden estar a l'abast de qualsevol fisioterapeuta que comença la seua carrera professional, podent fer un tasca de valoració més completa de l'esportista en absència de cap procés de lesió i per a dur a terme eines en el camp de la prevenció.

Els resultats obtinguts han sigut els esperats, però cal remarcar que aquest estudi es basa solament en una valoració dinàmica on es poden obtenir moltes troballes. Per a tenir una valoració més completa deurien fer-se proves i tests clínics en aquelles estructures que s'han trobat alterades per a descartar cap tipus de patologia.

Les dades obtingudes han sigut les suficients per a respondre a la hipòtesi i complir objectius. Encara que amb els vídeos que s'han realitzat, hi ha molt més material per a poder analitzar més paràmetres.

A més, seria interessant fer un altre estudi, sumant-li a aquest altres elements per a poder extraure més dades i fer-lo molt més complet.

Eixos elements podrien ser , per exemple, una taula de pressions com les que utilitzen els podòlegs per a poder complementar amb l'asseguda, la distribució de pes exacte del pacient en la seua superfície plantar.

També seria interessant, afegir un estudi amb TMG (tensi miografia). Aquest instrument indica el temps de velocitat de reacció, repòs i latència de la musculatura externa. Aquest element expressa xifres sobre la sobre activitat o sota activitat del múscul que hem detectat a l'estudi, i obtenint per tant, el nivell de desequilibri exacte d'alteració neuromuscular.

Finalment, tenint en compte que la població de jugadors professionals no és elevada (51 jugadors), seria oportú plantejar-se un treball de major entitat. Aportant els nous elements anomenats i contant amb tota la població.

5. CONCLUSIONS.

1. A la llum dels resultats obtinguts, es pot afirmar què: Les diferents modalitats provoquen diferents compensacions musculars en els jugadors de pilota valenciana.
2. La modalitat de “raspall” provoca més descompensacions que la modalitat “d’escala i corda”.
3. La posició de rest, provoca més descompensacions que la de mitger.
4. Tenint en compte que el professional porta una preparació física: La preparació física, té un efecte positiu sobre la prevenció de les estructures musculars, obtenint menor descompensacions que el jugador amateur.
5. També podem afirmar que l’asseguda profunda pot ser utilitzada per a identificar estructures concretes que ens mostren una alteració neuromuscular.

6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES.

1. Cook EG, Burton L, Hoogenboom BJ. The use of fundamental movements as an assessment of function-Part 1. N Am J Sports Phys Ther.2006;1(2):62-72.
2. Cook EG, Burton L, Hoogenboom BJ. The use of fundamental movements as an assessment of function-Part 2. N Am J Sports Phys Ther. 2006;1(3):132-139.
3. Frost DM, Beach TA, Callaghan JP, McGill SM. FMS™ scores change with performers' knowledge of the grading criteria - Are general whole-body movement screens capturing "dysfunction"? J Strength Cond Res. 2013 Nov 20.
4. Kazman JB, Galecki JM, Lisman P, Deuster PA, O'Connor FG. Factor structure of the functional movement screen in marine officer candidates. J Strength Cond Res. 2014 Mar;28(3):672-8.

5. Paszkewicz JR, McCarty CW, Van Lunen BL. Comparison of functional and static evaluation tools among adolescent athletes. *J Strength Cond Res.* 2013 Oct;27(10):2842-50.
6. Clifton DR, Harrison BC, Hertel J, Hart JM. Relationship between functional assessments and exercise-related changes during static balance. *J Strength Cond Res.* 2013 Apr;27(4):966-72.
7. Frost DM, Beach TA, Callaghan JP, McGill SM. The influence of load and speed on individuals' movement behavior. *J Strength Cond Res.* 2013 Oct 11.
8. Shojaedina SS, Letafatkara A, Hadadnezhada Malihe, Dehkhodab MR. Relationship between functional movement screening score and history of injury and identifying the predictive value of the FMS for injury. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion.* Volume 21, Issue 4, 2014.
9. Kiesel KB1, Butler RJ, Plisky PJ. Prediction of injury by limited and asymmetrical fundamental movement patterns in american football players. *J Sport Rehabil.* 2014 May;23(2):88-94.
10. Lisman P, O'Connor FG, Deuster PA, Knapik JJ. Functional movement screen and aerobic fitness predict injuries in military training. *Med Sci Sports Exerc.* 2013 Apr;45(4):636-43.
11. O'Connor FG1, Deuster PA, Davis J, Pappas CG, Knapik JJ. Functional movement screening: predicting injuries in officer candidates. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Dec;43(12):2224-30.
12. Chorba RS, Chorba DJ, Bouillon LE, Overmyer CA, Landis JA. Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *N Am J Sports Phys Ther.* 2010 Jun;5(2):47-54.
13. Raleigh MF, MD; McFadden Devin P., MD; Deuster Patricia A., PhD; Davis Jennifer, MS; Knapik JJ., Pappas ScD; Chris G., MD; O'Connor Francis G., MD. Functional Movement Screening: A Novel Tool for Injury Risk Stratification of Warfighters. *USU Consortium for Health and Military Performance.* 2010.

- 14.** Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen?. *N Am J Sports Phys Ther.* 2007 Aug;2(3):147-58.
- 15.** Butler RJ1, Plisky PJ, Southers C, Scoma C, Kiesel KB. Biomechanical analysis of the different classifications of the Functional Movement Screen deep squat test. *Sports Biomech.* 2010 Nov;9(4):270-9.
- 16.** Lehr ME1, Plisky PJ, Butler RJ, Fink ML, Kiesel KB, Underwood FB. Field-expedient screening and injury risk algorithm categories as predictors of noncontact lower extremity injury. *Scand J Med Sci Sports.* 2013 Aug;23(4):e225-32.
- 17.** Li, Wang, Chen, and Dai. Exploratory factor analysis of the functional movement screen in elite athletes, *Journal of Sports Science*; 2014.
- 18.** Pacheco MM, Teixeira LA, Franchini E, Takito MY. Functional vs. Strength training in adults: specific needs define the best intervention. *Int J Sports Phys Ther.* 2013 Feb;8(1):34-43.
- 19.** Song Hong-Sun, Woo Seung-Seok, So Wi-Young, Kim Kwang-Jun, Lee Joohyung, Kim Joo-Young. Effects of 16-week functional movement screen training program on strength and flexibility of elite high school baseball players. *Journal of Exercise Rehabilitation* 2014;10(2):124-130.
- 20.** Bodden JG1, Needham RA, Chockalingam N. The effect of an intervention program on functional movement screen test scores in mixed martial arts athletes. *J Strength Cond Res.* 2015 Jan;29(1):219-25.
- 21.** Goss DL, Christopher GE, Faulk RT, Moore J. Functional training program bridges rehabilitation and return to duty. *J Spec Oper Med.* 2009 Spring;9(2):29-48.
- 22.** Kiesel K, Plisky P, Butler R. Functional movement test scores improve following a standardized off-season intervention program in professional football players. *Scand J Med Sci Sports.* 2011 Apr;21(2):287-92.