

La força del moviment

Treball de Recerca
2n de Batxillerat · 2019-2020
8 d'octubre de 2019



"There is a vitality , a life force, an energy, a quickening that is translated through you into action, and because there is only one of you in all of time, this expression is unique. And if you block it, it will never exist through any other medium and it will be lost"

- Martha Graham

ABSTRACT

In this work I was interested in deepening my knowledge about the human body, especially the locomotive apparatus. I have worked on the bones, joints, muscles, and in defining all the mechanisms involved in the movement of our body. This interest arises from the fondness that I have in dance, because I like to dance, and I find interesting and necessary to know the body itself in order to develop all the potentials that allow me a physical and creative growth within the different disciplines of the world of dance.

The work has been found to be an initial study and diagnosis to assess my physical condition. This has allowed me to create training guidelines to improve my physical qualities and correct the shortcomings I have detected. This experience has helped me to be aware of how I do the movements and to have a better control of my body. From here, I have significantly improved my physical condition, and I have finally been able to plan the design of a choreography in contemporary dance. I have created this choreography for artistic purposes, but mainly based on the knowledge acquired, creating movements from the exercises I have done. I have tried that this final dance involves an intervention of the whole body, creating harmonic and healthy movements, taking care of how to do them and what muscles are necessary for its proper execution. All to get a job that allows me to have a sustainable and healthy physical growth.

En este trabajo me ha interesado profundizar mis conocimientos sobre el cuerpo humano, especialmente del aparato locomotor. He trabajado los huesos, las articulaciones, la musculatura, y en definitiva todos los mecanismos que participan en el movimiento de nuestro cuerpo. Este interés surge de la afición que tengo a la danza, ya que me gusta bailar, y encuentro interesante y necesario conocer el propio cuerpo para poder desarrollar todas las potencialidades que me permitan un crecimiento físico y creativo dentro de las diferentes disciplinas del mundo la danza.

El trabajo consta de un estudio y una diagnosis inicial para hacer una valoración de mi estado físico. Esto ha permitido crear unas pautas de entrenamiento para mejorar mis cualidades físicas y corregir las carencias que he detectado. Esta experiencia me ha ayudado a ser consciente de cómo hago los movimientos y controlar mejor mi cuerpo. A partir de aquí, he mejorado sensiblemente mi estado físico, y he podido plantear finalmente el diseño de una coreografía que enmarco dentro de la danza contemporánea. Esta coreografía la he creado con fines artísticos, pero sobre todo basándome en los conocimientos adquiridos, creando los movimientos a partir de los ejercicios que he hecho. He intentado que este baile final implica una intervención de todo el cuerpo, creando movimientos armónicos y saludables, cuidando como hacerlos y cuál es la musculatura necesaria para su correcta ejecución. Todo ello para conseguir un trabajo que me permita un crecimiento físico sostenible y saludable.

ÍNDEX

MOTIVACIÓ	5
INTRODUCCIÓ	5
OBJECTIUS	6
HIPÒTESI DE TREBALL	6
LA INFORMACIÓ	7
L'ANTROPOMETRIA	8
<i>Per a què serveix l'antropometria?</i>	9
LA FORÇA I LA CONTRACCIÓ MUSCULAR	10
<i>Manifestacions de la força</i>	11
<i>La resistència aeròbica i anaeròbica</i>	11
L'APARELL LOCOMOTOR	12
<i>Els ossos</i>	12
<i>Les articulacions</i>	13
<i>Els músculs estriats</i>	15
ELS MÚSCULS QUE VULL TREBALLAR PER A MILLORAR I CORREGIR	16
LA DIETA	19
LA PROVA D'ESFORÇ	23
<i>Quina finalitat té la prova?</i>	23
<i>Quins valors s'analitzen?</i>	24
<i>Obtenció de dades d'una prova d'esforç</i>	24
<i>La respiració i la disponibilitat d'oxigen?</i>	25
ESTUDI I DIAGNOSI	26
DIAGNOSI CORPORAL	27
TAULA D'EXERCICIS MUSCULARS I CORRECTIUS	30
DISSENY D'UNA PROVA D'ESFORÇ CONTINUADA	33
DISSENY COREOGRAFIA	37
CONCLUSIONS	40
CONCLUSIONS: LA FORÇA DEL MOVIMENT	41
BIBLIOGRAFIA	43
ANNEX. DADES I RESULTATS	45
AGRAÏMENTS	63

MOTIVACIÓ

Vaig decidir fer aquest treball perquè m'interessava investigar sobre el tema de la musculatura, l'aparell locomotor i tots els mecanismes que participen en el moviment del nostre cos. Aquest interès per part meua ve de l'afició que tinc per la dansa, ja que m'agrada ballar. Trobo interessant i necessari conèixer el propi cos per poder desenvolupar totes les potencialitats que em permetin un creixement físic i creatiu dins les diferents disciplines del món de la dansa.

INTRODUCCIÓ

Des de fa anys que realitzo diferents activitats esportives, dins de les quals, una de les que m'interessa més és la dansa. Amb aquest treball vull aprofundir en els coneixements tècnics amb què pugui conèixer millor l'aparell locomotor i les estructures que afecten el moviment. Això comporta realitzar un estudi i una diagnosi de l'estat físic del meu cos, per poder avaluar les potencialitats i els dèficits. Aquests coneixements m'ajudaran a dissenyar un seguit d'exercicis i entrenaments amb la finalitat de millorar la condició física, especialment en els punts en què els dèficits que tingui puguin comportar futures lesions. Estudiar quins tipus de moviments poden ser millors o pitjors pel cos, de quina manera corregir possibles vicis adquirits en postures i moviments, i de quina manera els músculs i les articulacions poden intervenir per a que els moviments siguin més harmònics. Això representa una recerca d'un estat físic saludable per poder-ho aplicar en els exercicis de dansa que estic plantejant de dissenyar.

Dins d'aquest mateix estudi, un factor molt important és l'alimentació. Per aquest motiu també vull estudiar en detall el que representa tenir una dieta saludable sobretot en el que afecta en l'absorció correcta dels nutrients i els elements energètics que m'han de permetre poder realitzar un exercici físic intens.

OBJECTIUS

- ▶ **Estudiar les estructures del cos associades a l'expressivitat en quan a moviment i la seva dinàmica.**
- ▶ **Conèixer l'aparell locomotor del cos, especialment dels músculs i articulacions implicades en el moviment, amb la finalitat de saber el seu paper i funcionament.**
- ▶ **Estudiar una dieta alimèntària que contribueixi al manteniment i regeneració dels teixits ossis i musculars.**
- ▶ **Aprofundir en el coneixement del metabolisme del cos, en quan a la diposició d'oxigen i integració dels nutrients necessaris per a mantenir un cos sa dins la dinàmica d'un entrenament rigorós.**
- ▶ **Conèixer els diferents exercicis físics d'entrenament i adaptar-los a un treball per trobar un equilibri d'un cos sa.**
- ▶ **Aprendre a desenvolupar moviments harmònics del cos, que eviti les possibles lesions i aprofiti al màxim els potencials físics**

D'aquesta manera, el que m'agradaria és tenir prou coneixements físics del meu cos, per tenir eines a l'hora de realitzar un treball creatiu de moviment, en el meu cas dins la disciplina de la dansa contemporània. Aquesta base de coneixement em permetrà saber el com i el perquè de cada moviment, saber-lo adaptar dins d'una coreografia i que no representi una activitat que em pugui ser físicament perjudicial.

HIPÒTESI DE TREBALL

Sóc capaç d'assolir uns coneixements suficients sobre el propi cos i la seva dinàmica, per a dissenyar una coreografia que incorpori moviments equilibrats i harmònics.



LA INFORMACIÓ

L'ANTROPOMETRIA

Gràcies a aquesta ciència he pogut analitzar les proporcions del meu cos, la qual cosa em serveix per a descriure el patró de les meves característiques físiques.

La ciència que estudia la proporcionalitat, la composició, la mida i la funció corporal, s'anomena antropometria. El seu objectiu és saber i entendre el rendiment esportiu i el procés de creixement de les persones.

Fonamentalment es basa en expressar les dimensions corporals a partir d'unes tècniques de mesura. És una tècnica important en medicina, i per això, s'utilitza també en diversos àmbits científics, per poder millorar la salut i el rendiment esportiu.

Per les mesures d'aquesta tècnica, és duen a terme marques corporals com a punts de referència, perquè les mesures siguin més exactes i simètriques. Evidentment, per dur a terme les mesures es fan servir uns aparells apropiats.

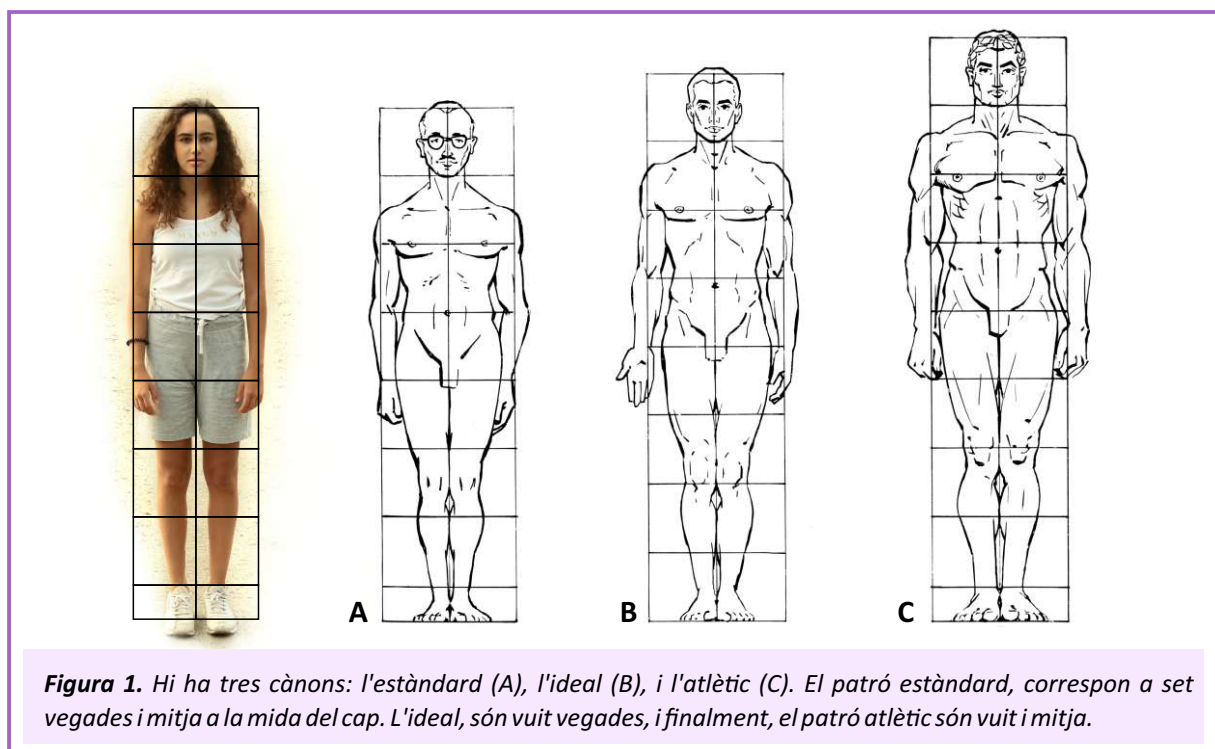
L'antropometria estudia la proporcionalitat, el biotip i la composició corporal de les persones.

El **pes corporal** és la suma de tots els teixits del cos i es considera una mesura antropomètrica, juntament amb la talla.

Dins del pes total d'una persona, la composició corporal és la proporció de massa muscular, massa esquelètica i de greix que el formen.

El **biotip** són les característiques que formen l'estructura del cos d'una persona. També en descriu les característiques psicològiques.

La proporcionalitat defineix els diferents patrons o cànons de l'estructura d'un cos. Els cànons determinen les proporcions de la figura humana (vegeu figura 1).



Per què serveix l'antropometria?

L'antropometria s'utilitza bàsicament en la **nutrició clínica**, la **medicina preventiva**, i en el **camp esportiu**.

Factors associats a l'antropometria

- ▶ Estudiar la **composició corporal de la persona**, i així poder recomanar una dieta nutricional que vagi lligada amb el tipus d'exercici que es dugui a terme.
- ▶ Fer un estudi corporal per poder conèixer les **característiques físiques del cos**, i detectar-ne les mancances. A partir d'això crear un patró de treball que permeti corregir les mancances, i potenciar les aptituds físiques.
- ▶ Observar l'estat del cos abans i després d'una **dieta alimentària** relacionada amb els exercicis musculars. Quan el cos s'aprima molt ràpid el que acostuma a desaparèixer és la massa muscular, i el greix es manté. Per tant, si s'ingereixen les mateixes calories s'augmenta el volum de greix. Perquè això no passi, el que hauríem de fer per mantenir la musculatura, és potenciar l'activitat física. Així el component que disminueix és la grassa i el múscul augmenta o es manté estable.
- ▶ És important saber si la persona està **equilibrada nutricionalment**, ja que pot tenir un dèficit alimentari per causa de la falta de proteïnes o potser per causa de sobrepès.
- ▶ Cal estudiar la **distribució del greix** per prevenir algunes patologies com l'obesitat.
- ▶ Valorar el **metabolisme** d'una persona per quantificar la despesa energètica i adaptar-ho a les necessitats alimentàries.
- ▶ Adaptar l'**entrenament físic** segons l'estructura corporal i la musculatura de cada persona.
- ▶ Avaluar la **millora física i muscular** de la persona després de l'entrenament i de la dieta que se li havien associat. En el cas de que no hagi anat bé, s'hauria d'adaptar o corregir el tipus d'exercicis i d'alimentació.

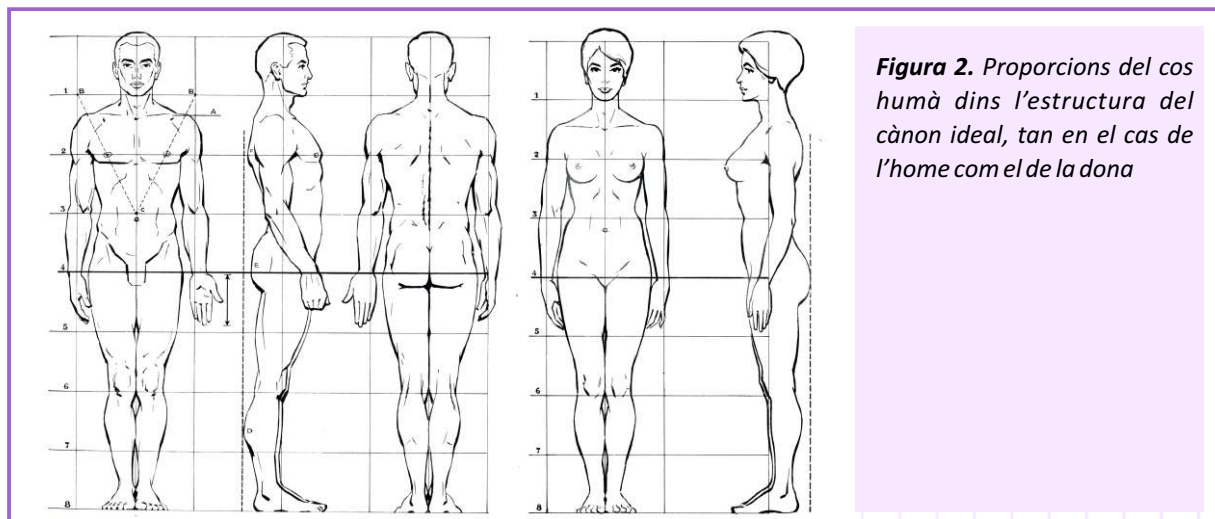


Figura 2. Proporcions del cos humà dins l'estructura del cànon ideal, tan en el cas de l'home com el de la dona

LA FORÇA I LA CONTRACCIÓ MUSCULAR

Gràcies a l'estudi de la força, he pogut aprendre sobre la dinàmica del moviment, i sobre la correcta posició del cos en fer alguna activitat.

La força s'identifica com a la qualitat física que ens permet mantenir, vèncer o oposar-se a una resistència externa. Aquest esforç o treball es duu a terme mitjançant els músculs amb la seva **contracció i relaxació** (tensió muscular).

Tipus de contracció

- ▶ **Contracció isomètrica:** És la resistència a una força estàtica. La tensió muscular té la mateixa magnitud a la resistència externa. Per la qual cosa, no hi ha cap contracció que faci variar la longitud del múscul.

Exemple: quan aguantem un pes amb la mà, aquest pes no varia, per tant la força que han de fer els músculs del braç és constant.

- ▶ **Contracció isotònica:** Mentre es fa la força, hi ha un moviment muscular, per tant és una contracció dinàmica. N'hi ha de dos tipus:

- ▶ **Concèntrica:** En aquest cas el múscul fa una força molt més gran que la resistència externa. Per tant, el múscul es contreu (s'escurça).

Exemple: quan aixequem un objecte pesat a una alçada superior.

- ▶ **Excèntrica:** La resistència externa és més gran que la força que fa el múscul. Per tant, el múscul es relaxa (s'allarga).

Exemple: Quan deixem al terra un objecte pesat.

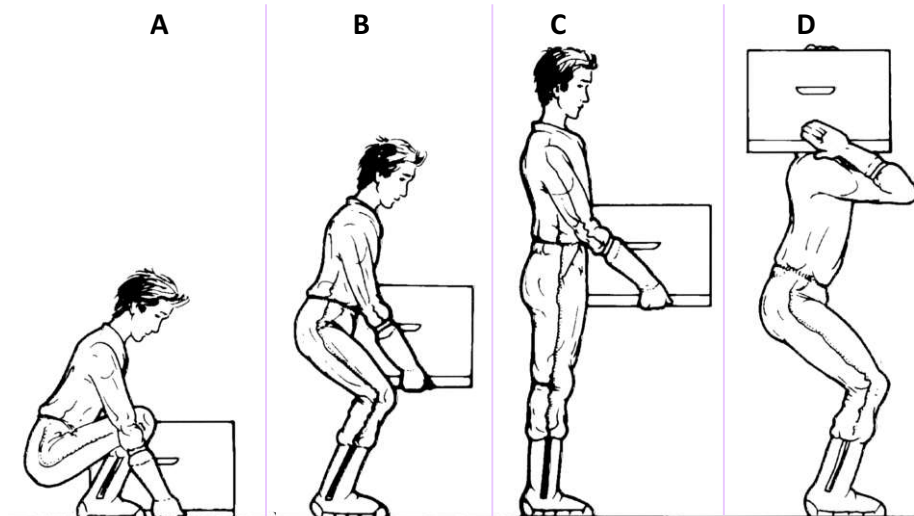


Figura 3. Acció d'aixecar un pes amb la combinació de diverses forces: isotònica concèntrica (cames A i B i braços D); isomètrica (braços A, B i C)

Manifestacions de la força

Gràcies a la força i a la tensió muscular, podem vèncer una oposició o sobrecàrrega. La força és una qualitat física que ens permet moure, llançar, aguantar, saltar... objectes de l'exterior.

Classificació dels diferents tipus de força

▶ **Força màxima:** És una força absoluta que s'activa voluntàriament i que el múscul ha de realitzar per vèncer una oposició màxima. En aquest cas predomina la sobrecàrrega.

Exemple: l'halterofília.

▶ **Força de potència:** En aquest cas, el múscul suporta una càrrega externa lleugera, mentre que a la vegada aplica la màxima força al moviment, és a dir, amb una gran rapidesa de contracció (velocitat). Aquest treball comporta una força inicial i una força explosiva. La càrrega lleugera es pot tractar del propi cos de la persona.

Exemple: llançament de javelina, el salt d'alçada i el salt de llargada.

▶ **Força de resistència:** La força de resistència apareix quan el múscul té la capacitat de repetir contínuament treballs de força muscular. De manera que el múscul es resisteix al cansament.

Exemple: el ciclisme, el rem, l'escalada, etc.

La resistència aeròbica

La resistència aeròbica consisteix en fer exercici durant un temps mitjanament llarg, i sense canviar el ritme. Aquest tipus de resistència és un treball continuat que, en aquest cas, la resistència es va millorant a mida que es va entrenant ja que el ritme cardíac disminueix i augmenta la capacitat pulmonar. L'aparell circulatori és molt important ja que transporta l'oxigen i els nutrients als músculs perquè puguin produir l'energia necessària. A l'augmentar la capacitat pulmonar, augmenta la disponibilitat d'oxigen per aportar a la sang, i al disminuir el ritme del cor, augmenta la capacitat de resistència. Els músculs dels esportistes aeròbics generalment són de color vermell, aquest fet indica que són músculs rics en oxigen ja que el seu moviment sempre és contracció - relaxació.

La resistència aeròbica es practica corrent durant un llarg temps per zones planes, o bé per la muntanya. Ajuda molt a disminuir el pes, a millorar el nombre de glòbuls vermells que porten l'oxigen a la sang, a reduir la freqüència cardíaca i a augmentar les reserves energètiques.

La resistència anaeròbica

És un tipus de resistència en que hi ha una aportació molt baixa d'oxigen als músculs. És un esforç físic al qual s'hi ha de dedicar molta energia en poc temps. Normalment, són exercicis amb molt de moviment, que intervenen molts de músculs del cos, i que s'ha de fer molta força. En aquest cas, els esportistes anaeròbics tenen els músculs de color blanc. Això indica que són pobres en oxigen, i que són de contracció ràpida i explosiva. Per tant, pràcticament no es relaxen. Un esport en que practiques la resistència anaeròbica són les carreres a gran velocitat.

L'APARELL LOCOMOTOR

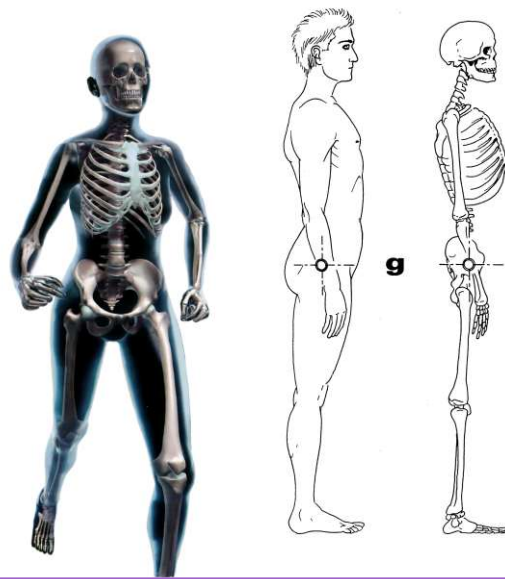
L'aparell locomotor és el responsable del moviment. És important a l'hora de conèixer la relació i les interaccions que hi ha entre els ossos, els músculs i les articulacions.

La força és una qualitat que està completament relacionada amb els **ossos**, les **articulacions** i els **músculs**.

Els ossos

Figura 4. Els ossos ajuden al moviment del cos, sintetitzen elements de la sang, emmagatzemen minerals, sostenen el cos, i protegeixen els òrgans delicats com el cor. A part d'això, els ossos donen la forma al cos.

Els ossos els quals la seva principal funció és el sosteniment del cos, tenen una forma cilíndrica i allargada adaptada a aguantar el pes del propi cos. Altres ossos que tenen la funció de protecció d'òrgans són plans: com ara les costelles i el crani. El cartílag, una substància tova i flexible, forma part dels ossos de les extremitats. En persones joves la proporció de cartílag és més elevada, la qual cosa facilita el creixement i la regeneració dels teixits ossis.



Els ossos del tronc

La **columna vertebral** està formada per un total **33 vèrtebres** que subjecten el crani i les costelles, i que s'uneixen a les extremitats. A la part superior hi trobem 24 vèrtebres, mentre que a la part inferior n'hi ha 9. Les vèrtebres de la part superior es divideixen segons la zona en que es troben. N'hi ha 7 de cervicals, 12 de dorsals, i 5 de lumbar (vegeu figura 5). Els **discs intervertebrals** són estructures de cartílag situades entre dues vèrtebres. La seva funció és amortir el contacte entre aquestes dues, sobretot quan té lloc un moviment.

Les vèrtebres estan dissenyades per suportar una gran força en direcció perpendicular, és a dir, quan el cos es troba en posició vertical. En aquestes condicions les vèrtebres poden arribar a aguantar unes 700 vegades el propi pes de la persona.

Quan hi ha un moviment d'inclinació o de torsió, les forces suportades per aquests discos ja no són perpendiculars, per tant, llavors esdevenen molt més vulnerables. Quan es fan aquests tipus de moviments, s'han de fer de manera que la musculatura actuï absorbint aquesta força per no perjudicar els discs (vegeu figura 6).

Dins la columna hi trobem la medul·la espinal. Forma part del sistema nerviós central en la qual es concentren totes les connexions dels receptors exteriors i transmet la informació al cervell o al cerebel. També capta els impulsos provinents del cervell, i els transmet a la resta

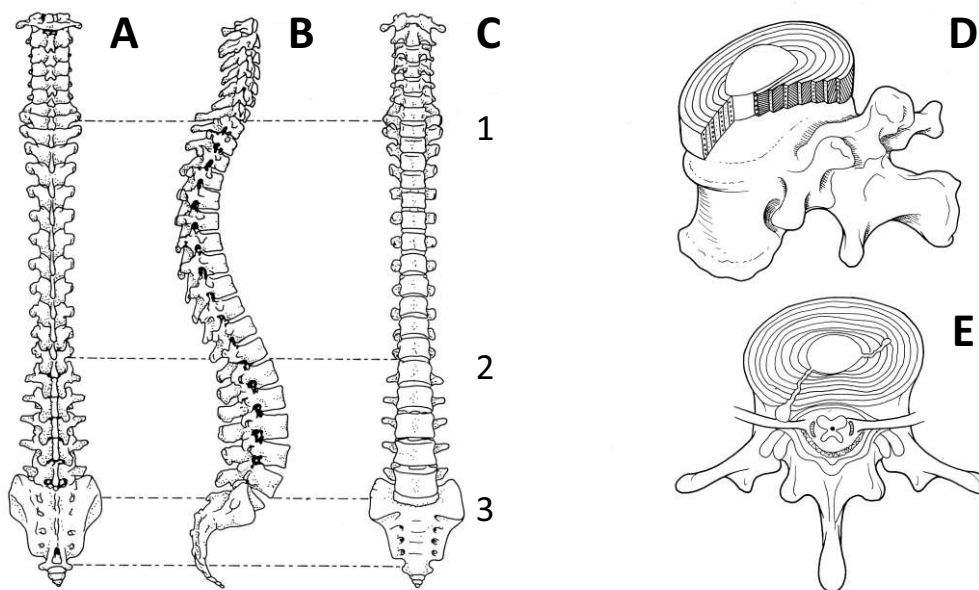


Figura 5- La columna vertebral. A vista ventral; B lateral i C dorsal. 1 vertebres cervicals; 2 vèrbres dorsals i 3 vèrbres lumbar. D, estructura d'un disc intervertebral. E, disc amb una lesió (hèrnia discal)

del cos. A més d'això, transmet impulsos als vasos sanguinis i als músculs en resposta d'un estímul rebut.

La caixa toràcica protegeix bàsicament el cor i els pulmons. Hi ha dotze parells de costelles que la formen, i que s'uneixen a la columna per la part del darrere, i a l'estèrnum per la part del davant.

Els ossos de les extremitats

Les extremitats superiors, s'uneixen a la caixa toràcica a través de l'omòplat i la clavícula. Les inferiors en canvi, s'uneixen al tronc mitjançant els ossos soldats de la pelvis.

Les articulacions

Les articulacions són els punts que uneixen dos ossos, i permeten la mobilitat entre aquests dos de manera mecànica. En són exemples els colzes, els genolls, els turmells, els dits, etc.

Morfològicament, les articulacions s'anomenen segons el teixit que les envolta: hi ha les **sinovials**, les **cartilaginoses** i les **fibroses**.

En canvi quan les distingim de manera fisiològica, són les següents:

▶ Diartrosi (mòbils)

S'anomenen diartrosi les articulacions que tenen un ampli rang de mobilitat i que permeten a l'os de moure's en diverses direccions. Les superfícies dels dos ossos estan completament separades i entre elles hi ha una estructura que conté **líquid sinovial**, que serveix per mantenir-les unides.

Aquest líquid sinovial té un aspecte mucós i transparent que a part d'unir els ossos, serveix per transportar els nutrients que el cartílag de l'articulació necessita.

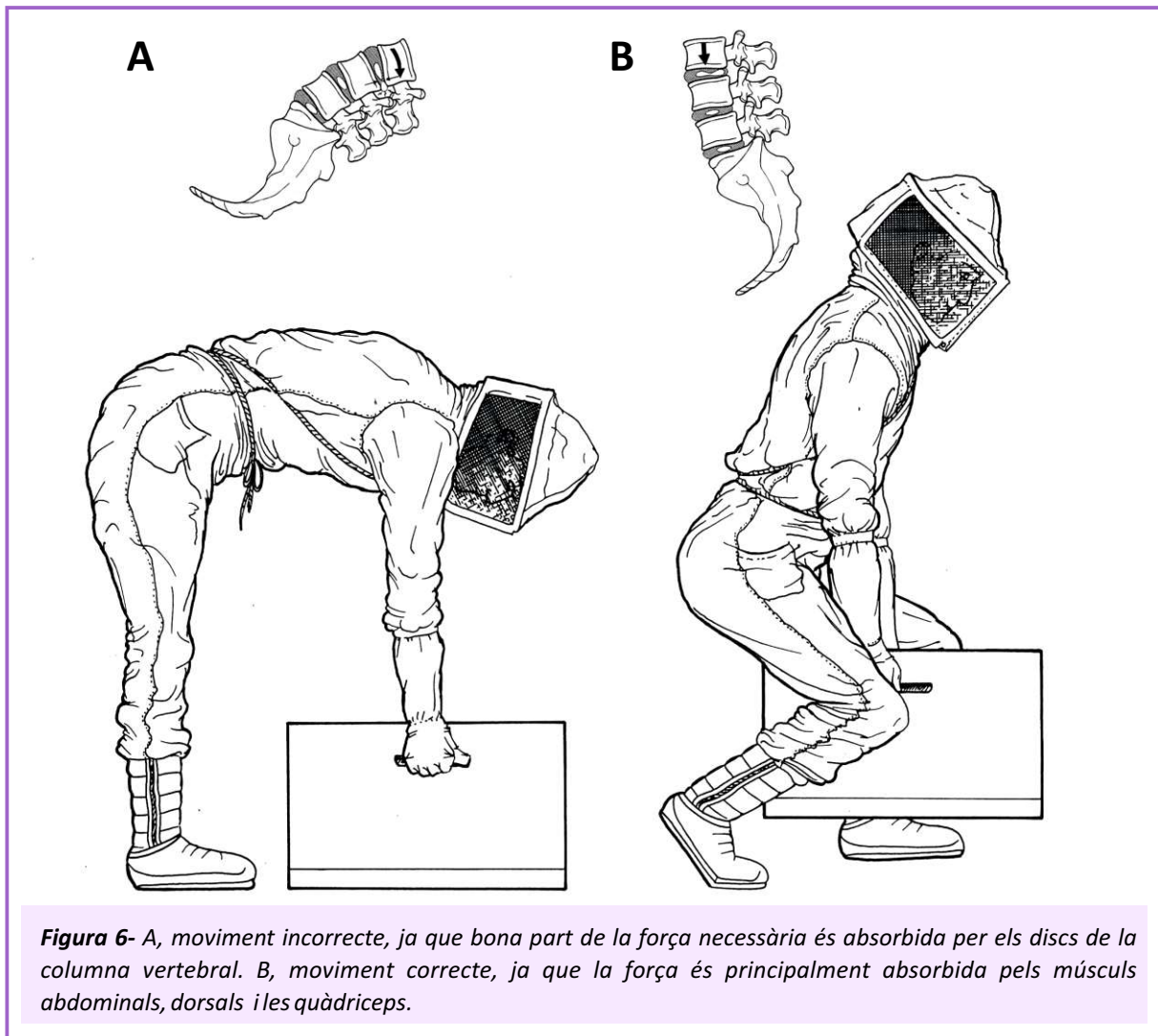


Figura 6- A, moviment incorrecte, ja que bona part de la força necessària és absorbida per els discs de la columna vertebral. B, moviment correcte, ja que la força és principalment absorbida pels músculs abdominals, dorsals i les quàdriceps.

Com ja he explicat anteriorment, els extrems dels ossos estan recoberts de cartílag que s'encarrega d'amortir els cops i de reduir el fregament entre les estructures òssies.

Uns exemples d'ossos que destaquen en la mobilitat gràcies a les seves articulacions són: l'espatlla, el colze, el genoll i el maluc.

▶ **Símfisi** (semimòbils)

La símfisi, s'anomena també **articulació cartilaginosa** ja que té uns discs de fibrocartílag col·locats entre cada superfície articular. Tenen uns moviments força limitats i els ossos que les formen es mouen molt poc. Quan aquestes articulacions actuen individualment tenen molt poca amplitud, però només aconseguen força i flexibilitat quan actuen a la vegada. Un exemple molt clar són les vèrtebres de la columna vertebral, ja que quan es dobleguen totes a la vegada, donen la mobilitat a l'esquena.

▶ **Sinartrosi** (fixes)

És una articulació sense moviment, que uneix els ossos a través d'un **teixit fibrós**. La seva funció està relacionada en la protecció. Els ossos que estan en contacte amb altres ossos a través de la sinartrosi només poden créixer en aquest punt. Aquest fet

es deu al fet que el creixement d'aquests dos ossos és en conjunt, si un creixés més que l'altre, es produiria una deformació. Només poden créixer en aquest punt.

Un exemple clar d'aquest fet és el crani, ja que la sinartrosi uneix el temporal, el frontal, l'occipital i el parietal. Si el crani no estigués estructurat d'aquesta manera no podria créixer correctament. Per tant, per les seves característiques fisiològiques, és necessària aquesta estructura.

Els músculs estriats

Els músculs estriats són els que afecten al moviment del cos. Generalment són llargs i estan units als ossos a través d'unes fibres anomenades tendons. Quan els músculs es contreuen i s'escurcen (contracció muscular), creen una tensió al tendó i aquest fa que es transmeti el moviment a l'os al qual està unit. Tot i això, hi ha músculs com el cor que no provoquen cap moviment en el cos.

Els músculs tenen altres funcions a part de contreure's. Una d'aquestes funcions és mantenir el **to muscular** i consisteix en crear un estat de tensió passiu i constant que permet mantenir el cos en una postura: tant pot ser recte, assegut o ajupit. El to muscular és involuntari i sempre està en referència a la força de la gravetat que afecta al cos.

Els **tendons** són un conjunt de fibres de color blanc que formen part del teixit connectiu, i que estan formats bàsicament per col·lagen. No es contreuen però tenen una consistència molt forta. Estan situats a la part final del múscul i enganxen aquest amb l'os, per tant, quan li transmeten la força de contracció muscular, esdevé el moviment de l'estructura.

A diferència dels tendons, els **l·ligaments** són un teixit de fibres molt resistents, que uneixen els ossos entre si i en les articulacions. La seva funció consisteix en unir i estabilitzar les estructures del cos, i són força importants en el sistema musculoesquelètic. Gràcies a aquests l·ligaments, el moviment en les articulacions és molt més fàcil, i a la vegada, aquests mateixos impedeixen els moviments anormals que podrien provocar lesions.

ELS MÚSCULS QUE VULL TREBALLAR PER A MILLORAR I CORREGIR

El coneixement de l'estructura dels músculs i les seves fibres i el seu funcionament em permetran conèixer les meves potencialitat i dèficits.

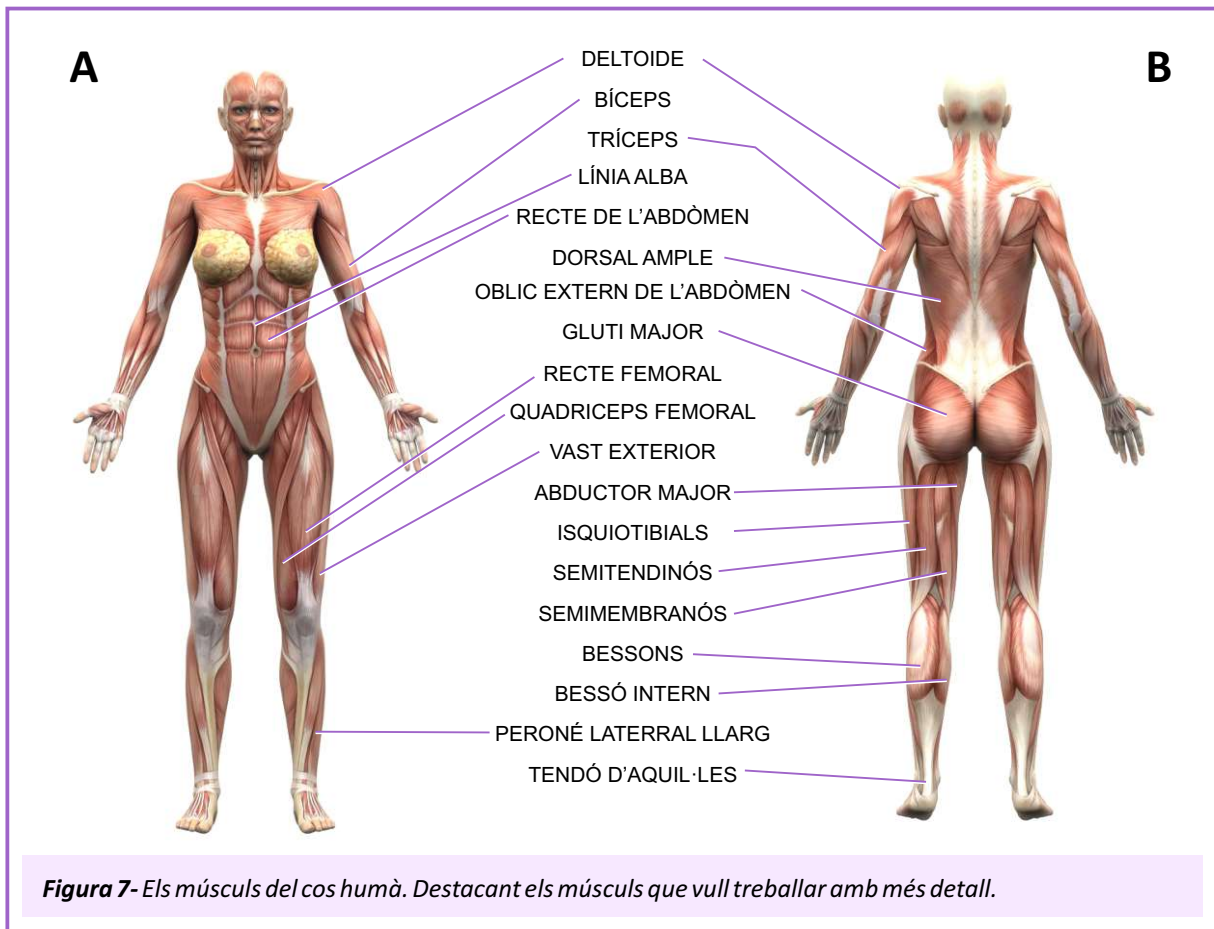


Figura 7- Els músculs del cos humà. Destacant els músculs que vull treballar amb més detall.

▶ Deltoide

Ocupa tota la zona superficial de l'espatlla, des de la clavícula i la escàpula fins a la cara externa de l'húmer. La seva funció és elevar el braç fins a la horitzontal, i també desplaçar-lo endavant i endarrere.

▶ Bíceps

Ocupa la cara interior del braç. Consta de dos parts: una externa i una interna. El bíceps flexiona l'avantbraç sobre del braç i el col·loca en supinació o rotació externa.

▶ Tríceps

Ocupa la cara posterior del braç. La seva part superior consta de tres porcions que s'uneixen a l'altura de la meitat de l'húmer i donen lloc a una massa muscular gruixuda que acaba en un tendó. El tríceps és un múscul extensor de l'avantbraç sobre el braç i la seva porció llarga, exerceix també una acció d'aproximació del braç al tronc.

▶ **Recte de l'abdomen**

Està situat a la cara anterior de l'abdomen, a un costat de la línia alba. Al contreure's, flexiona el tòrax cap endavant o eleva la pelvis, i a la vegada comprimeix les vísceres abdominals.

▶ **Línia alba**

És una membrana tendinosa que recorre verticalment la zona mitjana de l'abdomen, des de l'estèrnum fins el pubis, separant la musculatura d'un i l'altre costat.

▶ **Dorsal ample**

S'estén per la zona superficial inferior de la espatlla. La seva contracció quan el braç està aixecat, fa baixar l'húmer, i així també pot actuar com a elevador de les costelles o de tot el cos (Ex: acció d'escalar).

▶ **Múscul oblíc extern de l'abdomen**

Situat a la zona superficial de la paret lateral de l'abdomen. La seva contracció fa baixar les costelles, flexiona el tòrax sobre la pelvis i inclina lateralment el tòrax, al mateix temps comprèn les vísceres dins de la cavitat abdominal.

▶ **Múscul gluti major**

Les seves fibres parteixen de les fàscies dorsolumbars i glúties de la cresta ilíaca, i dels ossos sacre i còccix. La seva acció consisteix en girar lateralment el maluc i també l'extensió del tronc i la cuixa.

▶ **Quàdriceps femoral**

Està format per quatre fascícles: vast extern, vast intern, recte femoral i el vast intermig. La seva funció principal és estendre la cama sobre el maluc, encara que també pugui doblegar el maluc sobre la pelvis.

▶ **Múscul recte femoral** (anterior al quàdriceps)

Ocupa la posició central i superficial. S'inserta per dalt, pel mig de dos tendons, a l'espina ilíaca anterior i inferior i en l'articulació de la cadera. Des d'allà, descendeix per la zona mitja de la cara anterior del múscul per acabar en un tendó. Intervé en l'extensió de la cama.

▶ **Vast exterior del quàdriceps**

És la porció més externa de les quatre que componen el quàdriceps. La seva principal acció és estendre la cama sobre el maluc, encara que també pot doblegar la cama sobre la pelvis.

▶ **Múscul abductor major**

Aproxima el maluc cap a dins i cap a fora.

▶ **Isquiotibials**

Grup muscular amb inserció propera a la pelvis i distant a la tibia. Joga en un paper important en extensió de la cuixa sobre el maluc i en la flexió de la cama sobre la cuixa quan s'està dempeus.

▶ **Múscul semitendinos**

Presenta dues zones carneses, superior i inferior, separades per una intersecció tendinosa. Al contreure's, doblega la cama sobre el maluc i provoca a aquest una rotació interna. També pot actuar com a extensor del maluc sobre la pelvis.

▶ **Múscul semimembranós**

Està situat sota del múscul semitendinos, i s'anomena així ja que presenta en el seu terç superior una ample membrana tendinosa.

▶ **Bessons**

Ocupen la zona superficial de la cara posterior de la cama i s'uneixen a un únic cos muscular que acaba en una aponeurosis tendinosa, a la qual s'hi uneix el tendó del múscul soli. El resultat d'aquesta unió, és el tendó d'Aquil·les.

▶ **Peroné lateral llarg**

És un múscul llarg i prim que ocupa l'extrem extern de la cama. La seva acció és estendre el peu sobre la cama i portar-lo cap a fora en una rotació externa.

▶ **Tendó d'Aquil·les**

Està format per la unió dels tendons, els bessons i el soli, creuant el turmell sota un compartiment format per l'aponeurosi tibial posterior superficial. Permet els moviments de flexió del peu.

LA DIETA

Sóc una persona jove en creixement, per tant m'agradaria saber quina base ha de tenir la meva alimentació per a un desenvolupament sa i harmònic.

El treball que estic preparant es basa en un entrenament físic amb la finalitat de potenciar aptituds i corregir certs desequilibris. Aquest ajustament implica la realització de diferents exercicis amb la finalitat de desenvolupar músculs en els quals ara mateix jo tinc cert dèficit d'ús. Per això, em cal una assimilació de proteïnes important.

Ingestió de productes frescos



Figura 8- Els aliments d'origen vegetal són els més recomanables per a una dieta sana. I els aliments vius són els millors. Podem plantar una llavor de tomata, una patata, un gra d'arròs integral, i en sortirà una planta ja que contenen el gèrmen. Aquests ens aporten uns nutrients més sans.

És molt recomanable que tots els elements que prenem siguin el més frescos possible, el més íntegres possible (integrals) perquè aquests són els productes que realment ens donen vida ja que són productes vius. Si volem regenerar la musculatura, hem de triar aquests aliments, per exemple l'arròs integral. Els aliments morts serien les carns animals i productes refinats i/o manipulats industrialment. Però, entre un macarró i un tros de carn hi ha molta diferència tot i essent dos aliments morts. És molt més saludable un macarró, que ve del món vegetal i que a l'efecte a dins de l'organisme és totalment diferent que el d'un tros de carn. Aquesta carn ens deixa anar uns residus tòxics que el cos haurà d'eliminar i tindrà una feina afegida. En canvi un macarró no ens deixarà cap residu tòxic.

De manera que la dieta sana ha d'integrar aliments totalment vius molt a prop del seu estat natural. Com ara tot el que són verdures, fruites, llegums i cereals integrals. Si volem germinar un gra d'arròs blanc, no ens germinarà perquè ja l'hi hem tret totes les seves capes a on hi ha els nutrients, per tant, si passa per un procés de manipulació deixa de ser un aliment viu. Els aliments vius ens donen tot el que necessitem: regeneració a nivell muscular, d'òrgans, de sistemes, de teixits, etc.

Ingestió de proteïna animal

Dins del regne animal podem fer una separació: un ou és un producte del regne animal, un peix també, un pollastre i una vedella també. Però de totes aquestes proteïnes, n'hi ha de més saludables i n'hi ha que menys. Tot el que són ous i animals amb ales són més saludables que no pas la carn vermella; porc, vedella, xai, poltre... Sempre deixarà més residus un tros de carn vermella que no pas un ou o un pollastre -sempre que el pollastre hagi estat cuidat a l'aire lliure,



Figura 9- Els productes d'origen animal, s'han de prendre amb mesura. Aquesta mesura ens la diu la nostra dentadura. Tenim una dentadura preparada per moldre perquè tenim molts premolars i molts molars. D'ullals, que són els que esqueixen una proteïna animal, només en tenim dos a dalt i dos a baix. La nostra dentadura ens està dient que el 80% de la nostra alimentació ha de ser del regne vegetal, i l'altre 20% del regne animal.

ben alimentat, sense antibiòtics, sense pinsos manipulats... La idea de que per tenir musculatura s'ha de prendre proteïna animal, és una mica errònia. S'ha de fer una bona combinació dels tres macroaliments: carbohidrats, greixos i proteïnes. Aquesta proteïna no necessàriament ha de ser d'origen animal. S'ha d'elaborar un plat molt ben proporcionat amb cada un d'aquests macroaliments (els micronutrients també: vitamines minerals de la fruita i la verdura...). Podem prendre proteïna animal, però sempre amb el concepte de que sigui bona carn. I tant la línia vegana, com la línia omnívora ens poden donar una bona musculatura i uns bons resultats. Una alimentació vegetariana o vegana no comporta cap dèficit de proteïnes.

La cocció dels aliments: les proteïnes es desnaturalitzen a partir dels 37º



Figura 10- La desnaturalització de les proteïnes a causa de la temperatura implica una digestió més complexa, ja que no s'absorbeixen els nutrients amb eficiència. Un cas molt visual és l'albumina de l'ou, que en fregir-se perd les seves propietats i sembla que formi un quall (clara de l'ou). Per això seria més saludable prendre els ous passats per aigua, ja que així la proteïna mantindria el seu estat natural.

Per obtenir el 100% dels nutrients de la proteïna hem d'ingerir l'aliment en el seu estat pur: cru, per exemple en forma de batuts. Si els combinem amb proteïnes que es poden coure, serà l'equilibri. Si fas uns cigrons, que seria una proteïna completa amb tots els seus aminoàcids, els pots combinar amb xampinyons o bé amb espinacs. Combinar llavors de cànem, farina de pèsols, espinacs crus. Tots els vegetals porten proteïna.

S'assimilen millor, doncs, les proteïnes si són crues. Però tot dependrà de la persona, del seu metabolisme, de la velocitat de com ho cremi. Cal adaptar la dieta al metabolisme de cadascú. Una persona de digestió lenta voldrà una ingesta més cuïta, no tan crua.

Hi ha diverses formes de coure els aliments: l'ebullició, coure al vapor, el microones... Les ones del **microones** desnaturalitzen els nutrients, els descomposen. Quan passes un aliment pel

microones 1 o 2 minuts, el que fa aquesta ona és destruir les mol·lècules de l'aliment, es queda a 0 de nutrients. Si fas una cocció al vapor amb el temps necessari serà la millor cocció, millor que la verdura bullida amb aigua i tot. A mida que els cuines a temperatures altes, superiors als 40º van perdent els nutrients.

L'esforç físic també requereix d'una demanda de sucres importants. Els carbohidrats.



Figura 11- Els carbohidrats més sans són els que provenen dels cereals, especialment si es tracten adequadament, mantenint tot el gèrm i els nutrients. Són els cereals integrals. També dins dels cereals hi ha varietats que poden ser més nutritives i sanes, com blats antics; el Kamut, l'espelta, etc. Actualment s'estan recuperant varietats antigues per a l'elaboració de pans artesanals que milloren molt la qualitat d'aquests productes d'ús quotidià.

La font d'energia en una dieta exigent ens la donen els carbohidrats. Una persona que vol reforçar la seva musculatura necessita aliments molt energètics, com ara el sucre de coco i la melassa, per així evitar la hipoglucèmia.

La fruita aporta fibra i sucres: la fructosa

La fruita és molt necessària, en el cas de l'esportista tant o més. Però sempre amb un equilibri. No ens cal menjar 8 peces de fruita al dia. El màxim recomanat són 4 fruites al dia. El que és clar, és que els sucres que no hem de menjar són els sucres blancs, els refinats, perquè provoquen una acidificació de l'organisme que no interessa. La digestió d'un àpat és més lenta que la de la fruita. Per això, si mengem la fruita al final, arriba a l'estómac quan encara no ha acabat la digestió dels altres aliments. És llavors quan fermenta. La fruita necessita poc temps de digestió: amb 20' la tenim assimilada. Per tant, millor menjar la fruita abans de l'àpat o entre àpats.

Els greixos

Els greixos són importantíssims per regenerar la musculatura, tant o més que la proteïna i el carbohidrat i han de ser tots a la seva proporció. Però quins greixos són els més recomanables? Hi ha greixos més saludables que d'altres.

Els greixos més saludables els podem trobar als alcovats, a l'oli de coco, a la crema de cacahuet, a la crema de sèsam, a la llet d'ametlla, a la grana seca crua, etc. Els greixos més saludables doncs són els d'origen vegetal.

Evitem els greixos saturats dels embotits, de les carns vermelles, dels greixos animals, de la pastisseria industrial. Per que aporten moltes toxines a l'organisme i el cos tindrà la despesa extra d'haver d'eliminar-los.

Amb tot, sempre hem de tenir reserves de greix, perquè són molt importants. El nostre cervell els necessita. El treball de regenerar tots els nostres òrgans, els teixits, els sistemes i la musculatura, el nostre cos el realitza durant la nit. Per tant, durant el dia ens cal haver ingerit tots aquests nutrients dels que hem parlat, per què així el nostre cos ja els va regenerant en el seu

metabolisme.

En quan als làctics d'origen animal, els làctics d'ovella i cabra són els millors, són més fàcils de digerir i no carreguen tant el sistema digestiu. En canvi els làctics de vaca són més concentrats i tenen la caseïna, que és una proteïna difícil de digerir perquè nosaltres no tenim els enzims per poder-la païr.

Els formatges millor si són frescos, que no pas curats. Un formatge fresc i fermentat és el millor perquè et regenera la flora bacteriana. Els ferments làctics han d'estar treballats.

LA PROVA D'ESFORÇ

Aquesta prova em permet analitzar la capacitat de resistència que tinc davant d'un esforç físic.

Les proves d'esforç són molt útils per controlar l'estat corporal d'una persona que duu a terme un entrenament físic intens.

A part d'això, les proves d'esforç són quasi necessàries en l'àmbit mèdic, ja que esdevenen una prova diagnòstica per observar i controlar malalties cardiovasculars, pulmonàries o arterials de determinats pacients.

També s'utilitzen per observar com respon el cor a un treball físic i per controlar la capacitat que té la persona davant de l'esforç.

Aquesta prova és una eina de diagnòstic de l'estat de salut i ens permet obtenir resultats respecte l'estructura del cos per preveure la possibilitat de patir alguna lesió per algun defecte a l'hora de fer exercici. Això permet orientar un entrenament específic per corregir el defecte diagnosticat.

Quina finalitat té la prova d'esforç?

La finalitat que té una prova d'esforç és valorar la **capacitat funcional** que té l'esportista, és a dir, la capacitat que té de fer exercici. Les dades obtingudes després de realitzar la prova permeten donar consells a la persona en qüestió sobre el tipus d'entrenament que ha de dur a terme. És a dir, recomanacions de quin tipus d'exercici i en quina intensitat fer-lo per millor el rendiment físic.

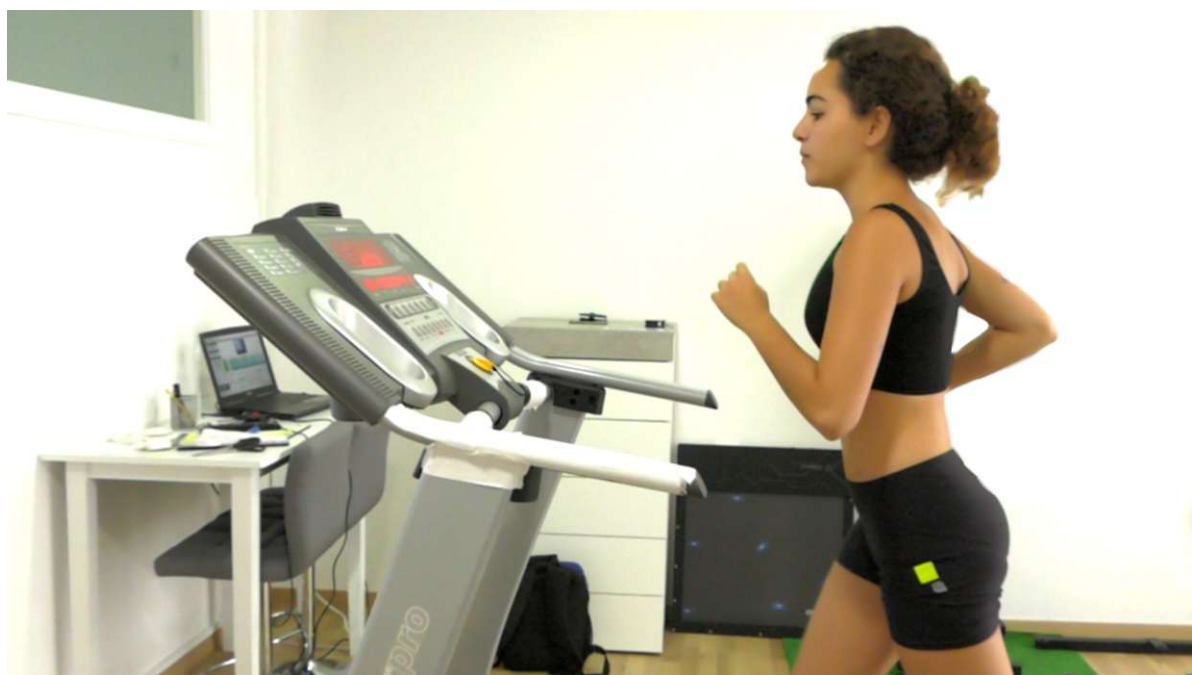


Figura 12. Prova d'esforç realitzada sobre una cinta mecànica

Quins valors s'analitzen durant la prova d'esforç?

Quan es fan les proves d'esforç als esportistes, es fa un **anàlisi de gasos** on es tracta de mesurar l'oxigen consumit i el diòxid de carboni eliminat. Aquests anàlisis permeten saber exactament quin és el consum màxim d'oxigen i permet detectar els mínims aeròbics i anaeròbics.

Com s'ha de preparar la prova

S'han d'evitar els grans àpats en les hores abans de realitzar la prova, i no s'ha de fer un dejuni perllongat ja que augmenta el risc de contreure hipoglucèmia.

Sobretot és important advertir als metges que realitzen la prova si es deu al cas de tenir alguna al·lèrgia als medicaments, alguna malaltia cardiopulmonar, marcapassos, alteracions de la coagulació, i sobretot és important explicar si portes implantada una pròtesi.

Com es realitza?

La prova es realitza **caminant o corrent sobre una cinta elèctrica** (vegeu figura 12, pàgina anterior). Es va augmentant la velocitat i la dificultat de realitzar l'activitat. La idea és arribar a fer un esforç màxim per que els resultats siguin del tot fiables. Per garantir la seguretat de la persona i evitar un sobreesforç, es fan controls continuats de les constants vitals, com ara la pressió arterial i la freqüència del pols. Així s'eviten riscos per a la persona, com ara trastorns cardíacs per persones amb el cor delicat, o problemes respiratoris en persones que pateixen asma.

Obtenció de dades d'una prova d'esforç

▶ Prova d'esforç convencional

Aquesta prova ens permet estudiar i qualificar la resposta del sistema de transport d'oxigen i del funcionament energètic. El pacient fa exercici en una cinta o bicicleta monitoritzada per saber l'evolució de les seves constants. És imprescindible realitzar un electrocardiograma abans de la prova.

▶ Prova d'esforç amb gasos

L'anàlisi directe de gasos (la mesura de l'oxigen consumit i el diòxid de carboni eliminat) permet una determinació exacta del consum màxim d'oxigen i la detecció precisa dels límits aeròbic i anaeròbic.

La prova d'esforç amb mesura de gasos és una prova mèdico-esportiva que permet fer càlculs de rendiment físic mitjançant la mesura del volum d'oxigen utilitzat al fer una activitat física. Aquesta prova durant un període d'entrenament ens pot donar informació de fins a quin punt el nostre cos és capaç d'augmentar la capacitat pulmonar. Depenent de la constitució del cos de les persones, la resposta a l'entrenament provocarà una reacció diferent. Per exemple: a una persona grassa li costarà augmentar la capacitat pulmonar, ja que fisiològicament el seu cos és més limitat que el d'una persona més prima a causa del pes i del greix acumulat.

Es realitza mesurant l'oxigen inhalat i exhalat. Aquest oxigen es una mesura directe de l'energia gastada en l'esforç físic ja que l'oxigen és el que activa el metabolisme per obtenir l'energia.

▶ Prova d'esforç amb lactats

Serveix per mesurar l'àcid làctic (lactats) a la sang. Amb aquesta prova el metge coneix la potència anaeròbica de l'esportista per a les càrregues d'entrenament. Es coneix que l'àcid làctic, en produir-se de forma massiva durant la realització d'un esforç important, pot arribar a cristallitzar a nivell muscular, produint les conegudes "agulletes".

Podem conèixer la concentració de lactats en la sang quan mesurem els nivells de l'àcid làctic durant la prova d'esforç. Així, també s'obté informació sobre el metabolisme energètic.

Es tracta d'una prova d'esforç en la qual s'agafen mostres de sang a partir d'una petita punxada en el lòbul de la orella. Aquesta prova ens permet prescriure de manera totalment individualitzada les càrregues de treball necessàries per millorar el rendiment en la pràctica de qualsevol esport.

La respiració i la disponibilitat d'oxigen

La respiració és el pocés que permet **obtenir energia dels aliments**, degradant-los en el que s'anomena respiració interna, realitzada a nivell cel·lular. L'element bàsic i necessari és l'oxigen, gràcies a que a la nostra atmosfera en domina la seva composició. Hi ha altres elements químics que poden realitzar aquesta degradació, com ara el sofre, que utilitzen alguns bacteris en la que s'anomena respiració anaeròbica.

La respiració és una **acció involuntària**. El seu ritme es controla a nivell cerebral gràcies a la informació que li arriba sobre la composició dels diferents elements dissolts en la sang, com ara la concentració de CO₂ i d'oxigen. En cada inspiració inhalem de 300 a 800 cm³ d'aire, i la freqüència respiratòria en repòs és de 15 a 20 inhalacions per minut en els adults i de 25 a 35 en els infants. Quan fem una activitat física més exigent, es pot arribar a 40 o més inhalacions per minut.

L'oxigen es difon a la sang a través de la membrana respiratòria dels alvèols pulmonars. Els glòbuls vermells transporten l'oxigen fins als teixits, i allà es produeix l'oxidació de la matèria orgànica. Les substàncies digerides pel sistema digestiu arriben a través de la sang fins als teixits, on es degraden per a obtenir energia, gràcies a la participació de l'oxigen (respiració aeròbia). És el que s'anomena respiració interna. Així, les substàncies orgàniques procedents dels greixos, proteïnes i carbohidrats es descomposen finalment en CO₂ i H₂O, alliberant-se energia en el procés (cicle de krebs), necessària pels processos vitals de l'organisme. Quan realitzem un esforç físic, és important una gestió correcte de l'oxigen, per la qual cosa s'augmenta el ritme respiratori amb la finalitat de tenir més disponibilitat d'oxigen.

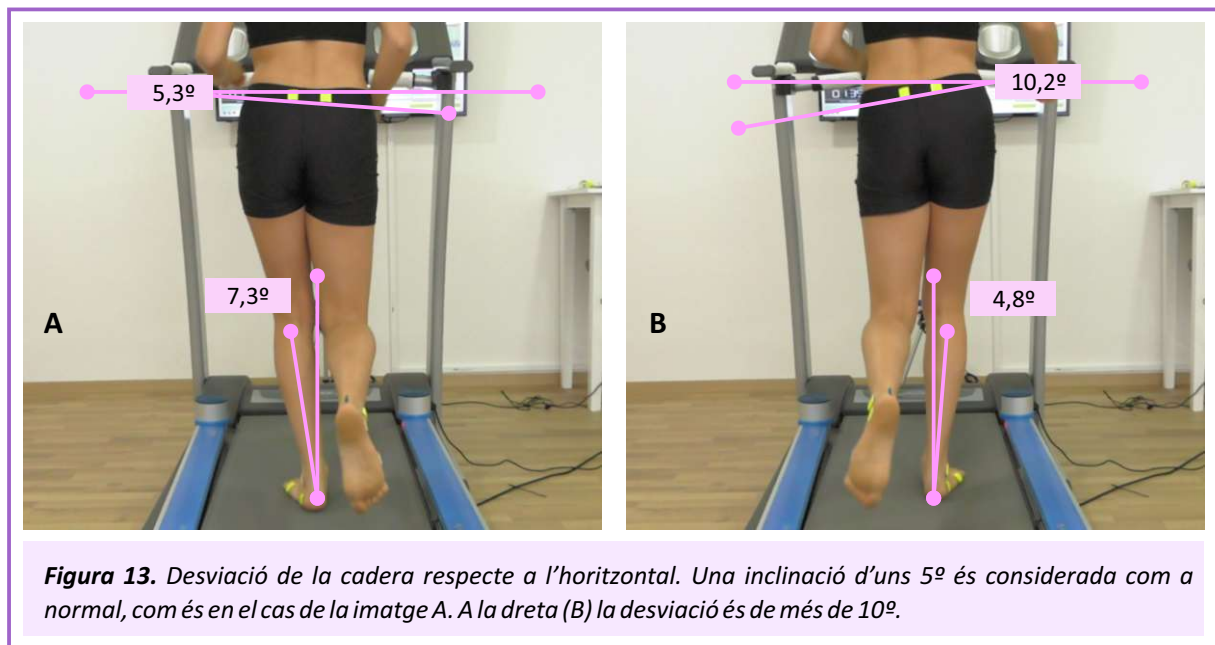
ESTUDI I DIAGNOSI: PRÀCTICA

DIAGNOSI CORPORAL

Es tracta d'unes proves per a valorar l'estat muscular, la posició del cos en realitzar exercicis, la força, etc... i diagnosticar les possibles deficiències de l'activitat muscular.

Aquestes proves les he realitzat sota la tutela d'un fisioterapeuta professional, l'Arnau Mach, responsable del centre **Proclínics** (www.proclinics.cat). Aquesta diagnosi consta de diversos exercicis que permeten recollir molta informació respecte a possibles vicis o posicions deficientes dels músculs i extremitats, la valoració de la resistència física, de la potència, etc. Els resultats obtinguts estan publicats a l'annex, de la pàgina 45 fins a la pàgina 49.

Dels resultats obtinguts podem destacar un lleuger desequilibri a nivell de pelvis, degut a la insuficient activitat del gluti dret. Això provoca una alteració de la posició de les extremitats per a compensar aquest problema.



Aquest és el motiu que provoca que al córrer la posició del peu busqui el punt d'equilibri més a prop de l'altra cama, per a compensar la manca de musculatura del gluti dret. Tot i això, la inclinació de la cama continua dins del llindar acceptat com a correcte. Observant les diferents marques a les cames durant la cursa, es percep també que la cama no està completament estirada en fer la propulsió, i l'altra cama no acaba de tenir la inclinació adequada, que hauria de ser aproximadament de 90º. En canvi, la trajectòria dels peus en el moviment és correcta (vegeu figura 15 de la pàgina següent).

Aquestes conclusions en les primeres proves físiques ens han portat a dissenyar una taula d'exercicis d'entrenament per ajudar a corregir aquestes desviacions, ja que a la llarga podrien representar una lesió. Aquests exercicis de reforç els tindrè en compte també durant la realització de la meva prova d'esforç continuada (vegeu pàgina 33), per a esforçar-me a millorar la meva forma de córrer. També en l'exercici final d'aquest treball inclouré moviments que ajudin a potenciar els músculs que ara mateix presenten alguna deficiència.

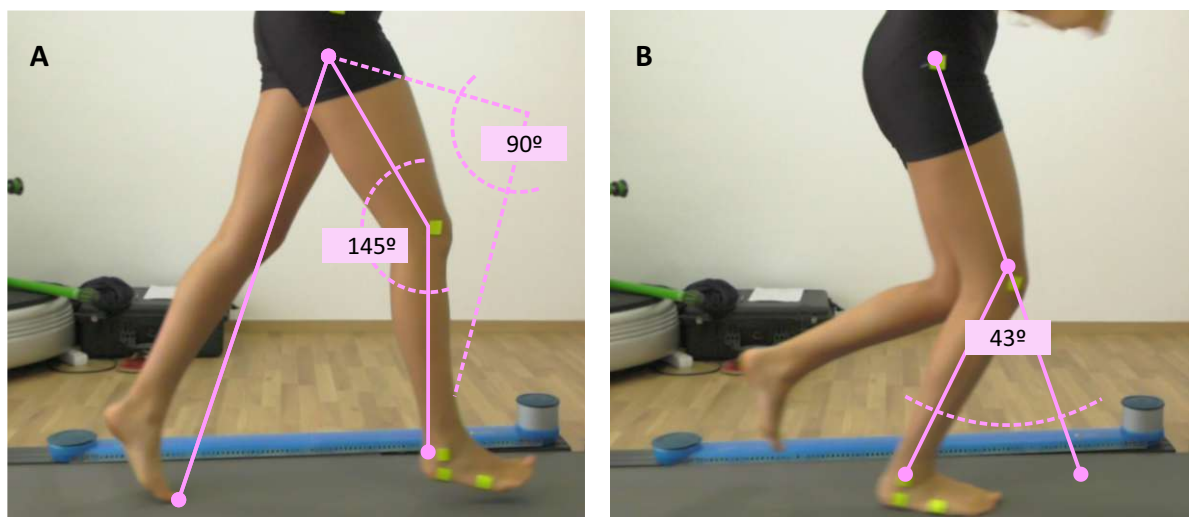


Figura 14. A, la cama que propulsa el cos no està recta del tot, i la cama que s'aixeca per ajudar al moviment no puja prou i la inclinació està lluny de l'òptima (90°). B, la inclinació de la cama quan el peu està en contacte al 100% està dins dels paràmetres acceptats.

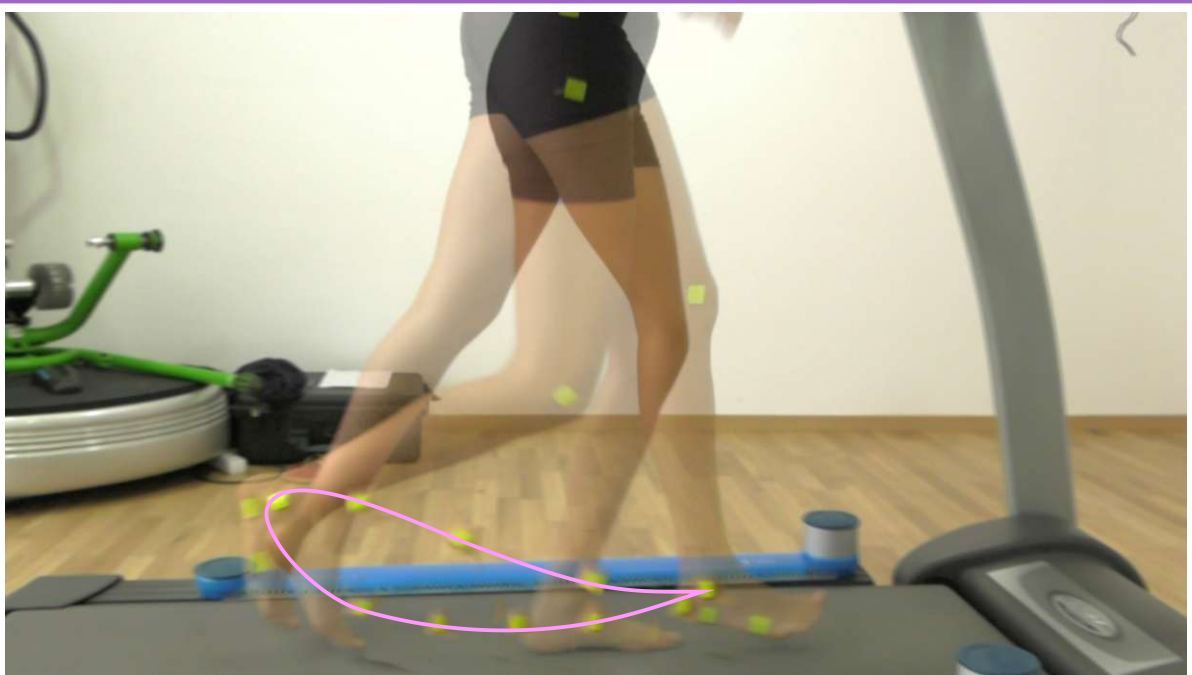


Figura 15. Els peus en la cursa segueixen una trajectòria homogènia i que està dins dels paràmetres normals.

Altres dades que es van recollir expliquen el temps de vol i temps de contacte durant la cursa, (veure dades de l'annex, pàgina 46 i 47) que aproximadament era d'un 15% de vol versus un 85% de contacte. Les dades que correspondrien a una persona ben entrenada estarien al voltant d'un 30% de vol respecte a un 70 de contacte.

També vam mirar de quina forma el peu impactava al terra. Vam poder valorar la pèrdua d'energia en el cas d'un impacte massa directe, o la conservació d'energia per al següent impuls. Les dades completes estan especificades a l'annex, pàgina 45 a 49.

En el meu cas, el repartiment de pressions es troba dins els límits de la normalitat: anteroposterior 50%-50% i laterolateral 52%-48%.

Pel que fa al centre de contacte amb el terra (mitjançant projecció del centre de masses a terra) es troba desplaçat lleugerament cap a l'esquerra uns 13mm.

Hem vist que el pic de màxima pressió en el peu esquerre es situa en la zona medial del retropeu, dins la normalitat. El pic de màxima pressió del peu dret es situa en la zona medial de l'avantpeu. També hem observat per càmera una tendència a estirar el dit gros cap amunt en el moment de l'impacte amb el terra (*veure figura 16*) cosa que no passa amb el peu esquerre, i que pot ser originat per la deficiència que hem diagnosticat en la cursa en l'ús insuficient del gluti dret.

Ambdós peus tenen morfologia neutra, dins els paràmetres normals.

Valorant aquestes dades, la possible falta de contacte del peu dret ens porta a mirar d'adaptar i corregir el tipus d'exercicis i d'alimentació.

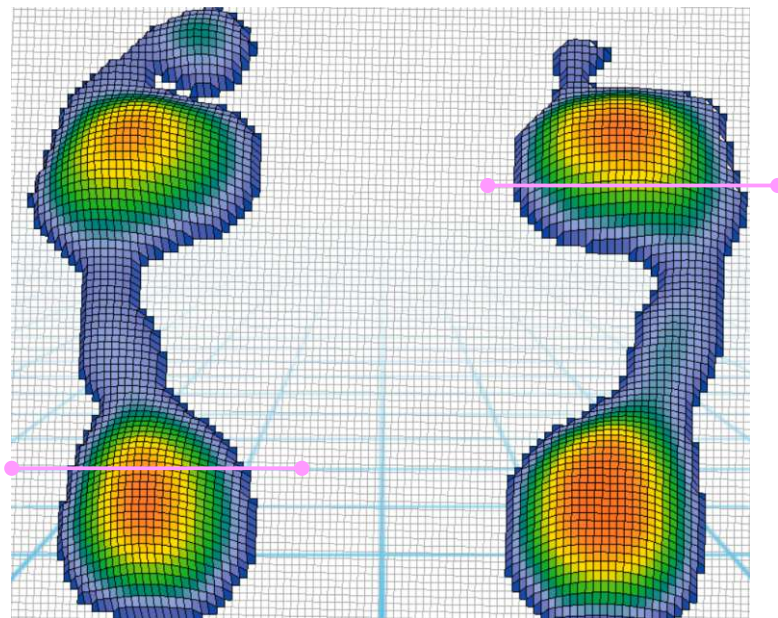


Figura 16. La pressió de contacte dels peus.

La morfologia de la petjada durant la marxa es correlaciona amb la petjada estàtica. Observem que les pressions màximes del peu esquerre es concentren majorment en el retropeu, mentre que en el peu dret a l'avantpeu.

Les pressions màximes mostren una línia correcta de progressió durant la realització de la prova. Es produeix un xoc de taló a ambdós peus durant la transferència de càrrega. Seguidament es produeix la flexió del taló, on veiem que augmenta la pressió exercida pel peu fins a arribar a un pic molt similar a les dues extremitats. Es produeix la flexió del turmell correctament per arribar finalment a la flexió d'avantpeu on veiem que a la cama dreta hi ha un augment de força contra el terra respecte l'esquerra. També a l'anàlisi morfològica, veiem més pressió en l'avantpeu dret, que en la fase de propulsió utilitza més la part medial que no a l'esquerra.

TAULA D'EXERCICIS MUSCULARS I CORRECTIUS

Gràcies a les conclusions de l'estudi fisiològic que he realitzat, hem dissenyat una taula d'exercicis personalitzada per poder millorar el rendiment esportiu i físic en general



▶ Deltoides i bíceps
Extensió i flexió del braços contra la resistència d'una cinta elàstica



▶ Bíceps
Extensió i flexió d'un sol braç contra la resistència d'una cinta elàstica



▶ Quàdriceps femoral i recte femoral
Flexió de les cames a la vegada a 90º



▶ Quàdriceps i recte femoral
Flexió d'una cama endavant, mentre l'altra es queda al darrera



▶ Quàdriceps i recte femoral
Flexió d'una cama mentre mantenim l'altra estirada endavant



▶ Abdominals
Flexió dels braços suportant el pes del cos, i cames aixecades a certa alçada



7

▶ **Oblic extern i recte de l'abdòmen**
Aguantar el pes del cos recolzant l'avantbraç al terra i els peus alçats



8

▶ **Quàdriceps, glutis i abdominals**
Alçament del tronc amb una cama aixecada i l'altra recolzada a terra



9

▶ **Recte de l'abdòmen**
Abdominals amb les cames aixecades



10

▶ **Recte de l'abdòmen**
Abdominals amb les cames aixecades a 90º



11

▶ **Estirament**
Treball de compensació per a relaxar els abdominals



12

▶ **Bíceps**
Flexió de braços mentre tenim els peus aixecats, per protegir les lumbaris



13

▶ **Glutis i dorsal ample**
Alçament de les dues cames a 45º, mentre estic bocaterrosa



14

▶ **Glutis i dorsal ample**
Alçament alternatiu de les cames a 45º, mentre estic bocaterrosa

15



▶ **Gluti major**

A terra en posició lateral, obrir les cames contra la resistència d'una goma elàstica

16



▶ **Gluti major**

Doblegar la cama cap al tronc contra la resistència d'una goma elàstica

17



▶ **Gluti major**

A terra en posició lateral, aixecar una cama sense moure el cos

18



▶ **Gluti major i quàdriceps**

Obrir i doblegar les cames contra la resistència d'una goma elàstica

19



▶ **Abdominals**

A partir de posició fetal, estirar les cames sense tocar el terra

20



▶ **Gluti major i quàdriceps**

Recolzar el tronc sobre una cadira i baixar i pujar la cintura

DISSENY D'UNA PROVA D'ESFORÇ CONTINUADA

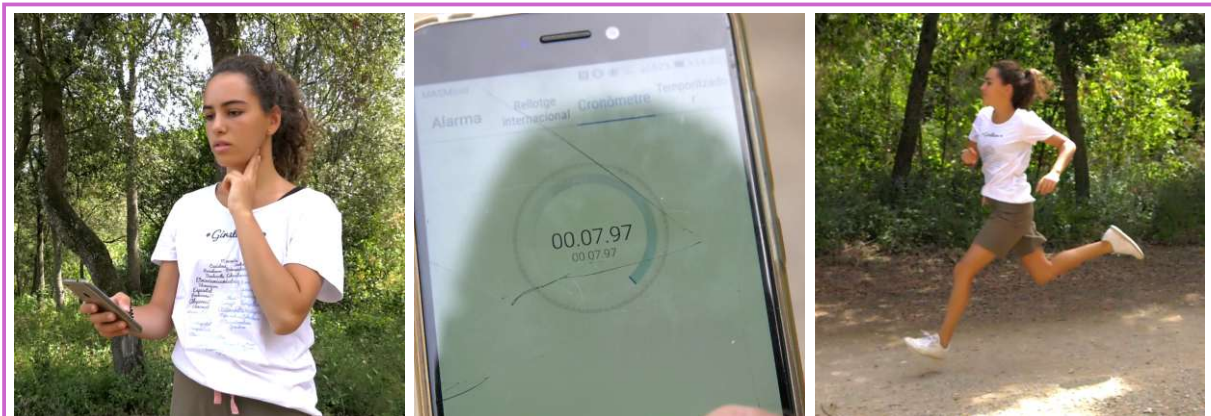


Figura 17. Disseny d'una prova d'esforç continuada

He dissenyat una prova d'esforç senzilla amb la finalitat de comprovar l'**evolució** que experimento al llarg del període d'entrenament pel que fa a la meua **capacitat de resistència a l'esforç** i l'augment de la meua **capacitat pulmonar**.

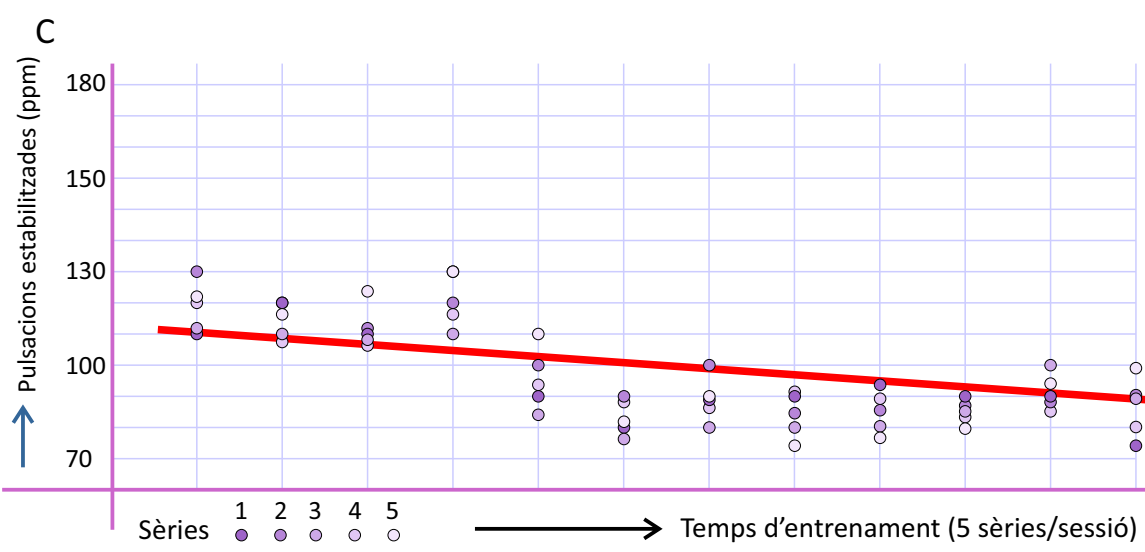
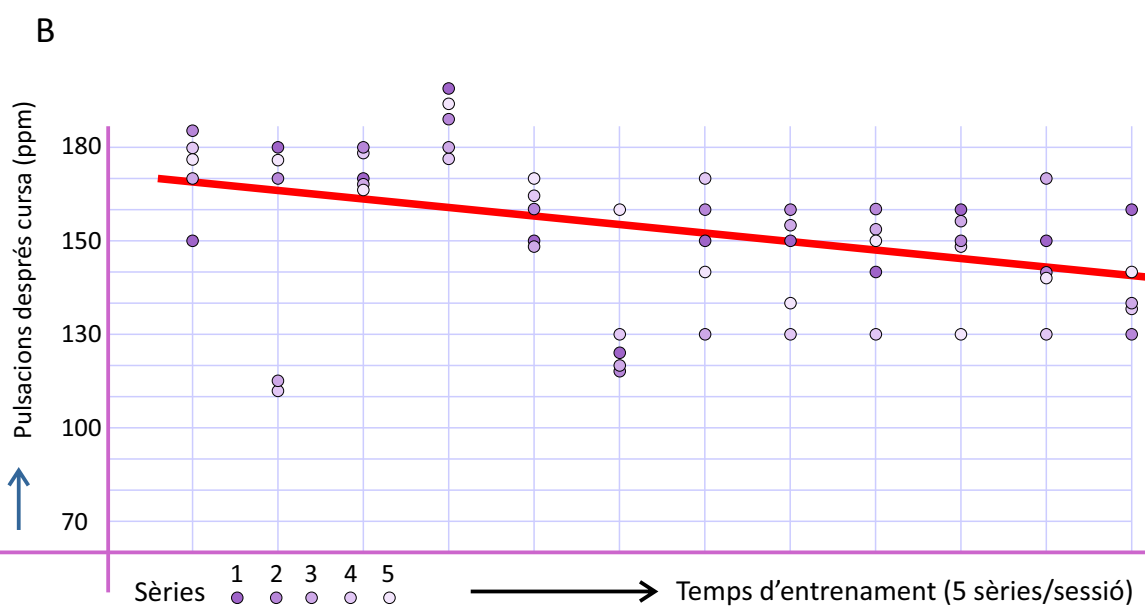
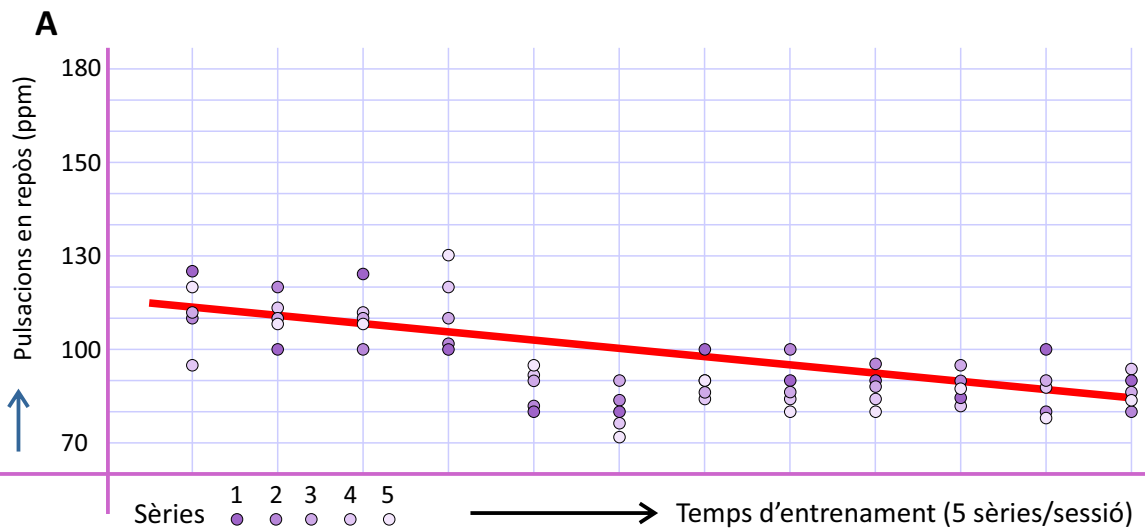
Estructura de la prova

- ▶ Primer de tot, abans de realitzar la prova, mesurem les pulsacions que tinc en un minut.
- ▶ Seguidament, corro tan ràpid com puc durant 50 metres cronometrant el temps.
- ▶ Torno a mesurar les pulsacions que tinc en un minut. Espero un minut més sense fer res, i torno a comptar-les. I així anar fent fins que les pulsacions tornen a ser les mateixes que les que tinc en estat de repòs.
- ▶ Repeteixo l'exercici i faig un total de 5 sèries (*veure figura 17*).

Un cop acabada aquesta sessió, mesuro la capacitat pulmonar. Aquesta mesura consisteix a agafar el màxim d'aire possible i cronometrar el temps que tardo en treure'l controladament. Ho faig a través d'un tub amb el qual és més senzill controlar el flux d'aire, per a que sigui semblant durant les diferents sessions. No sabré exactament l'augment d'oxigen que guanyaré gràcies a l'entrenament, però sí que podré percebre si al llarg de l'entrenament millora la meua capacitat pulmonar.

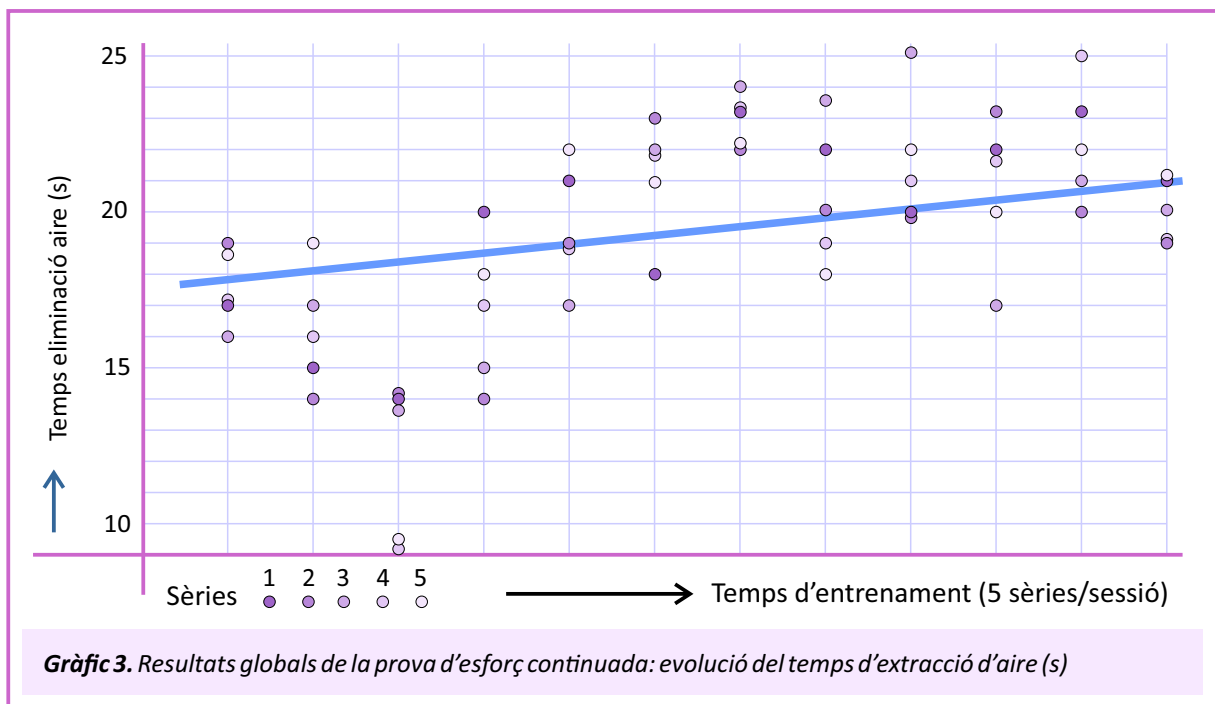
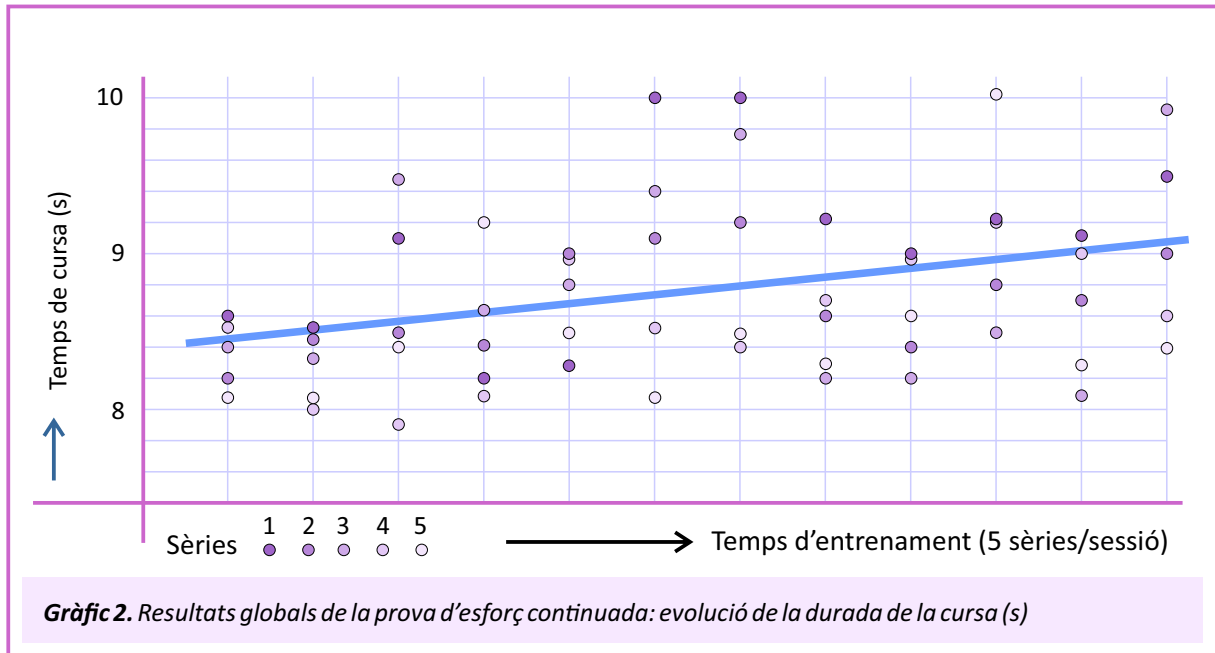
Aquesta prova l'he realitzat cada dia des de l'inici dels entrenaments que he fet. D'aquesta manera obtinc diferents dades durant el temps que he dut a terme aquest treball, que em permeten fer una comparativa i valorar l'evolució dels diferents paràmetres que he mesurat.

Els resultats d'una selecció de les mesures es publiquen a l'annex, a les taules 1 a 12 a partir de la pàgina 51. En el gràfic 1, (*veure la pàgina següent*) podeu veure el resum de totes les dades preses. Podem arribar a diverses conclusions. En el cas del ritme cardíac, en els tres moments de la presa de les pulsacions per minut, al llarg de les diferents sèries i al llarg del dia, es percep una disminució progressiva. A causa de l'esforç, la pressió arterial augmenta. Això implica que essent l'esforç similar en cada cas, i per tant essent també els requeriments energètics semblants, el batec és més potent per bombejar el mateix o més oxigen. Una persona ben entrenada i amb



Gràfic 1. Resultats globals de la prova d'esforç continuada: A- evolució de les pulsacions en repòs (ppm) B- evolució de les pulsacions després cursa (ppm), C- evolució de les pulsacions 1min després (ppm)

El fons físic augmenta la intensitat del batec, però en disminueix el ritme, per així poder mantenir més temps l'activitat física. Així, en augmentar la potència dels batecs, es pot enviar més volum de sang, i per tant es pot assimilar tot l'oxigen extra que arriba dels pulmons, que cada vegada poden agafar més aire. Com a conclusió, aquest fet representa un augment de la resistència física, i que és degut a l'entrenament.



Al resum de les dades recollides en cronometrar la cursa i comptar els segons que triga en buidar l'aire dels pulmons, sorprèn el fet que a mida que avança l'entrenament triga més en realitzar la cursa. Això pot tenir a veure amb el factor temperatura ambiental, ja que ha coincidit que durant el temps que he estat fent aquestes proves, la temperatura ha pujat força més que el que estem acostumats, essent un estiu excepcionalment calorós. En tot cas, la sensació que he

tingut és que cada vegada m'ha costat més realitzar la prova, a causa dels factors ambientals. i Per això he trigat més a mida que ha anat avançant l'estiu.

Com a dada respecte a això, en una maratón realitzada aquest setembre a Qatar, les institucions internacionals que vetllaven per la prova van posar el límit als 26º per poder realitzar-la. Tot i això, els organitzadors la van voler fer, avançant l'hora d'inici a la matinada. Durant la cursa, però, es van assolir els 33º. Aquest fet, que evidenciava un augment de l'esforç de les corredores, va provocar que 16 de les 40 participants abandonessin la cursa. En el meu cas, la temperatura exterior ha arribat a 42º.

Pel que fa a la mesura de la respiració, tot i ser la més subjectiva d'aquesta prova, ens mostra una clara tendència del temps de buidar l'aire. Aquest fet pot ser indicatiu de l'augment de la meua capacitat pulmonar. Això estaria en consonància amb l'alentiment del ritme cardíac, a causa de l'obtenció de més fons físic al cos. El cos necessita més aire per l'activitat, els meus pulmons reaccionen augmentant la meua capacitat pulmonar per així tenir més oxigen disponible pel metabolisme. Llavors el batec del cor més intens, permet bombejar més sang a l'organisme tot i la disminució del pols.

Podeu veure un resum de les diferents activitats que he dut a terme per fer aquest treball, des de la diagnòsi inicial, passant pels exercicis de millora i les proves de la coreografia:

TDR

<https://www.vimeo.com/364642304>

Paraula de pas: tdr

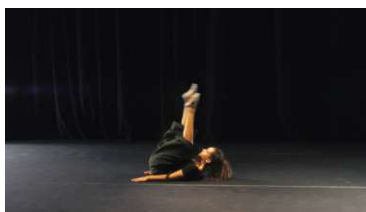
DISSENY COREOGRAFIA

Per a dissenyar aquesta coreografia m'he centrat en els exercicis de millora per buscar un moviment que em permeti treballar diferents músculs equilibradament.

A continuació us ensenyo alguns exemples de passos que hi ha en el ball que estan pensats per a treballar determinats músculs.



Aquesta posició s'anomena vertical. Els músculs que s'utilitzen són els **abdominals**, importantíssims a l'hora de mantenir l'equilibri del cos en posició recte. A part d'això, també s'utilitzen els **deltoides** i els **tríceps** per a poder pujar el cos cap amunt.



Aquest moviment es tracta de la tombarella endarrere, on es treballen els **abdominals**.

També fem una torsió del coll cap a un costat, per no perjudicar les cervicals.



La tombarella endavant és molt semblant a la tombarella endarrere, però en aquest cas, el que ens ajuda a pujar i a fer l'impuls és el braç dret (**bíceps**, **tríceps** i **deltoide**), que està amagat sota el cos.



En aquest treballlem els **quàdriceps** i el **gluti major** de les dues cames. També els **deltoides** ens ajuden a pujar els braços.



Treballem l'**abductor major** i els **isquiotibials** de la cama esquerra, i el **sartori**, el **gluti** i els **bessons** de la cama dreta. Els **deltoides** de cada braç ens ajuden a alçar-los.



Aquest altre moviment es tracta d'un gir. En un gir es treballen els **bessons** de la cama que toca al terra. Per aconseguir no caure cap a un costat, s'ha de mantenir tota la zona dels **abdominals** i el **tronc** activada. (Quan diguem activada ens referim a que ha d'estar forta, en tensió).



En aquest moviment tinc les cames doblegades encara que no s'apreci gaire bé. Aquest fet provoca que els **quàdriceps** i el **gluti major** de cada cama s'activin.



Aquesta posició s'anomena "fondo", i es treballen el **quàdriceps** i el **gluti major** de la cama esquerra, i el **sartori** de la cama dreta.



Aquest altre es tracta de l'espagat, on es treballa l'**abductor major**, els **isquiotibials**, i el **recte femoral**.

A part del treball de les cames, també treballem el **dorsal ample** per mantenir el cos en posició vertical.



En aquest salt podem veure que tot el pes del cos l'aguanta el braç esquerre, per tant es treballen el **tríceps**, el **bíceps** i el **deltoide**. En quan a l'impuls per fer el salt, s'activen el **recte de l'abdomen** i el **dorsal ample**.



En aquest altre es treballa els **quàdriceps** per a la baixada del cos, fins que la mà es recolza al terra.

També s'activa la zona de l'esquena (**dorsals**), és a dir, hi ha un doblament de la columna.



En aquesta imatge el genoll de la cama esquerra està doblegat, per tant es treballa el **quàdriceps**.

En quan al braç dret, el **deltoides** ens ajuda a alçar-lo.



El que predomina en aquesta figura és l'equilibri. Els dos braços estan col·locats perpendicularment al terra, i són els que em donen el principal equilibri.

A part de l'equilibri, es treballen l'**abductor major** i els **bessons** de la cama esquerra, el **recte femoral** de la cama dreta, i tota la zona del tronc per ajudar en l'equilibri (**recte de l'abdomen** i **dorsal ample**)

Aquest treball es pot visionar mitjançant aquest enllaç, des d'on es pot reproduir el vídeo de la coreografia que he creat:

Equilibri

<https://vimeo.com/364632208>

Paraula de pas: equilibri

CONCLUSIONS

CONCLUSIONS: LA FORÇA DEL MOVIMENT

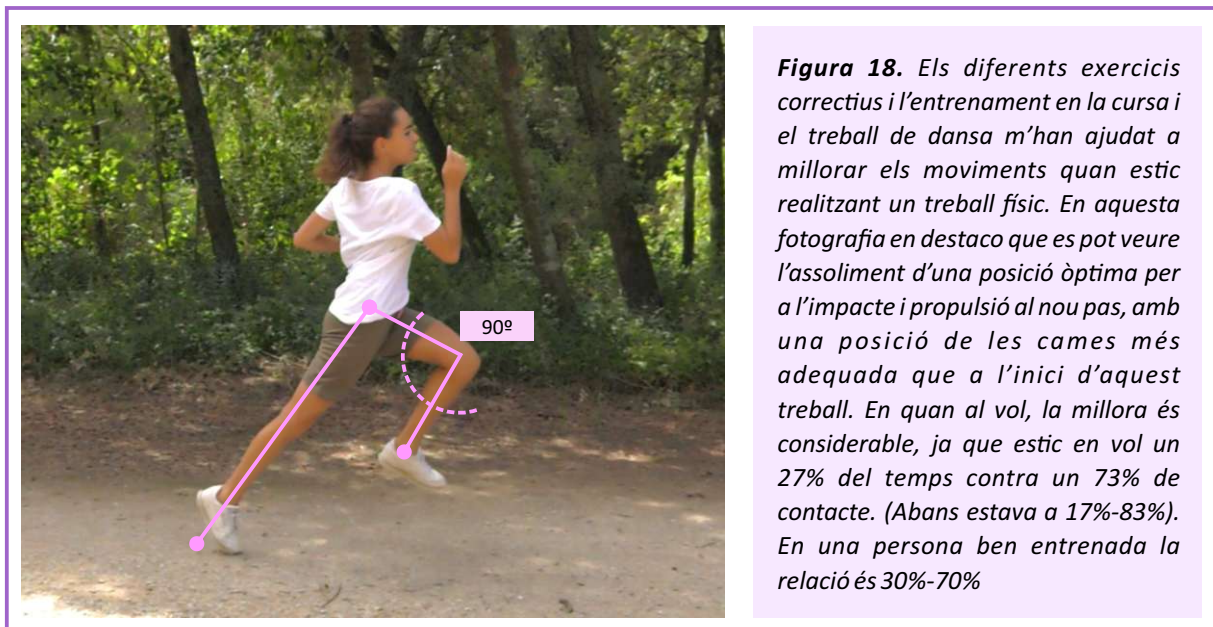


Figura 18. Els diferents exercicis correctius i l'entrenament en la cursa i el treball de dansa m'han ajudat a millorar els moviments quan estic realitzant un treball físic. En aquesta fotografia en destaca que es pot veure l'assoliment d'una posició òptima per a l'impacte i propulsió al nou pas, amb una posició de les cames més adequada que a l'inici d'aquest treball. En quan al vol, la millora és considerable, ja que estic en vol un 27% del temps contra un 73% de contacte. (Abans estava a 17%-83%). En una persona ben entrenada la relació és 30%-70%

La realització d'aquest treball m'ha ajudat a conèixer millor el meu cos i a comprendre la naturalesa del moviment. També a ser conscient de tot el que afecta al funcionament i coordinació dels músculs, ossos, així com tots els processos de regulació de l'energia i de l'estat d'activitat del cos.

La diagnosi inicial em va fer estar alerta de com feia els moviments, i com els podia corregir per tal de millorar l'eficàcia i, sobretot, per a que els moviments no acabessin comportant lesions en un futur. Vaig veure que quan hi ha alguna mancança muscular, el cos inconscientment compensa amb altres músculs aquest dèficit. Però també aquesta compensació pot representar alguna anomalia que acabi provocant a la llarga, algun problema físic. Un dels problemes descrits era la poca activitat del gluti dret, la qual cosa generava certes disfuncions al pas, sobretot durant la cursa. També hi havia poca activitat a nivell de bessons. Aquest darrer fet provocava que al flexionar les cames, els genolls tremoléssin lleugerament, i tendís a acostar-se entre ells.

Aquesta diagnosi em va permetre preparar un seguit d'exercicis, d'acord amb un assessorament professional, que m'ajudés a reeducar aquests moviments que tenien certes disfuncions. Aquests exercicis estan especificats a les taules de la pàgina 30 a la 32.

El treball físic m'ha permès millorar aquests moviments, però sobretot, he aconseguit tenir la consciència de com els estic fent. Per això he millorat els moviments de la cursa, sobretot en quan a flexió d'extremitats i al correcte impacte dels peus en la recepció i propulsió cap a un nou pas. També he reforçat la musculatura, la qual cosa em dona molta més seguretat.

Aquest autoconeixement em dona més criteri a l'hora de dissenyar un exercici coreogràfic, com a resultat final del treball, que intenta ser conscient i equilibrat.

Per a buscar el ritme de la meva coreografia, he demanat a la meva germana, la Lluïsa, que em composés una peça musical a mida, amb la qual he anat construint la dinàmica dels diferents

moviments. La idea general és aconseguir una coreografia que em faci treballar els músculs que he triat, especialment aquells que com he dit presentaven una activitat baixa. De manera que, a més de cercar l'harmonia dels moviments, intento fer un treball que aportí un resultat positiu al meu cos, quan a to muscular i estat físic.

En quan a la hipòtesi, els coneixements que he obtingut sobre el meu cos m'han fet ser molt més conscient del que representa el moviment. També m'han ajudat a entendre que un moviment defectuós pot provocar unes compensacions del cos, que a la llarga podrien causar una lesió.

Ara tinc més criteri a l'hora de valorar quins moviments poden ser més equilibrats al fer una coreografia. Aquest és un dels motius pel qual he triat el títol "Equilibri" per al ball, ja que el que he intentat amb aquesta coreografia és aconseguir uns moviments harmònics i saludables.

BIBLIOGRAFIA

Llibres:

- *La figura humana*. Josep M Parramon. Colección "Aprender haciendo". 87 pàgines.
- *Gran Atlas del cuerpo humano*, Ed Planeta. 383 pàgines.

Pàgines web:

- **Proves d'esforç amb mesura de gasos**. Esport.cat · 17/07/19
<https://www.sportcat.cat/ca/serveis/proves-desforc-amb-gasos780>
- **Aparell locomotor: ossos i músculs**. Institut Montgròs · 17/07/19
<https://enricd2.wixsite.com/mecanismesarticulats/en-blanco-c1kdq>
- **La força muscular**, Ricard Perez · 17/07/19
<https://www.slideshare.net/rickyperez78/la-fora-muscular>
- **Diferències entre l'exercici aeròbic i l'exercici anaeròbic**. Escola Vitae · 20/07/19
<https://www.escolavitae.com/diferencies-entre-lexercici-aerobic-i-lexercici-anaerobic/>
- **La prova d'esforç**. Hospital Sant Joan de Déu · 20/07/19
<https://www.medicinaesportiva.cat/ca/servei/prova-esforc>
- **Practiques esport?** Bayer esport · 21/07/19
https://bayeesport.cat/wpcontent/uploads/2017/05/Prova_d_esforc_amb_lactats_x_web.pdf
- **El cos humà** · 21/07/19
<http://www.xtec.cat/~fmarquin/continguts/locomotor3.htm>
- **Muscular System**, Tim Barclay, PhD · 21/07/19
<https://www.innerbody.com/image/musfov.html>
- **El cicle de Krebs** · 21/07/19
<https://blocs.xtec.cat/biologia/2012/11/16/el-cicle-de-krebs/>
- **La força** · 21/07/19
https://blocs.xtec.cat/efsegur/files/2013/02/LA_FORCA2.pdf
- **Entrenament de la força** · 17/07/19
https://agora.xtec.cat/iesitapiro/moodle/pluginfile.php/55243/mod_resource/content/1/LA%20FOR%C3%87A.pdf
- **Definició de sinartrosi** · 22/07/19
<https://definicion.de/sinartrosis/>
- **Símfisi, wikipedia** · 23/07/19
<https://ca.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADmfisi>

- **Diartrosis: definición, tipos y ejemplos, Lifeder** · 23/07/19

<https://www.lifeder.com/diartrosis/>

- **Lligament, wikipedia** · 23/07/19

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Lligament>

- **Tendó, wikipedia** · 24/07/19

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Tend%C3%B3>

ANNEX

DADES I RESULTATS

Cursa en cinta mecànica 5km/h - Al pas

30/06/2019 13:12:07

Dades

▶ Cognom	Parrotés	▶ Pes [kg]:	47,0
▶ Nom:	Eugènia	▶ Altura [cm]:	162
▶ Data de naix.:	14/03/2002	▶ Temps efectiu:	01:12.58
▶ Sexe:	F	▶ Temps total:	01:31.65
▶ Peu:	38	▶ Càlcul de la longitud del pas:	Punta -Punta
		▶ Espai mínim entre els peus [cm]:	10
		▶ Longitud mínima del peu [cm]:	10
		▶ Taula velocitat [Km/h]:	3,000
		▶ Filtre GaitR. In [Led]:	0
		▶ Filtre GaitR. Out [Led]:	0

Longitud	Longitud del pas (cm)			
		Esquerra	53±0 (CV 0,0%)	
		Dreta	0±0	
		Diferència	0,0%	
	Gambada (cm)		91±0 (CV 0,0%)	
Paràmetres de temps	Temps de vol	Esquerra	0,000±0,000 (0,0%)	
		Dreta	0,000±0,000 (0,0%)	
		Diferència	0,0%	
	Temps de contacte	Esquerra	0,843±0,033 (CV 3,9%) (0,0%)	
		Dreta	0,846±0,046 (CV 5,4%) (0,0%)	
		Diferència	-0,2%	
	Fase de contacte	Esquerra	0,066±0,018 (CV 27,3%) (7,8%)	
		Dreta	0,064±0,022 (CV 34,4%) (7,7%)	
		Diferència	3,0%	
	Peu pla	Esquerra	0,589±0,044 (CV 7,5%) (69,9%)	
		Dreta	0,598±0,089 (CV 14,9%) (70,9%)	
		Diferència	-1,5%	
Fase de propulsió	Esquerra	0,188±0,032 (CV 17,0%) (22,4%)		
	Dreta	0,183±0,100 (CV 54,6%) (21,5%)		
	Diferència	2,7%		
Ritme (passes/min)				
Alçada		Esquerra	0,0±0,0	
		Dreta	0,0±0,0	
		Diferència	0,0%	
Angle de gambada		Esquerra	0,000±0,000	
		Dreta	0,000±0,000	
		Diferència	0,0%	
Paràmetres de velocitat	Velocitat (m/s)	Dreta	0,00±0,00	
		Esquerra	0,00±0,00	
		Diferència	0,0%	
	Velocitat mitjana(m/s)		0,00±0,00	

Cursa en cinta mecànica 8km/h - Cursa

30/06/2019 13:14:25

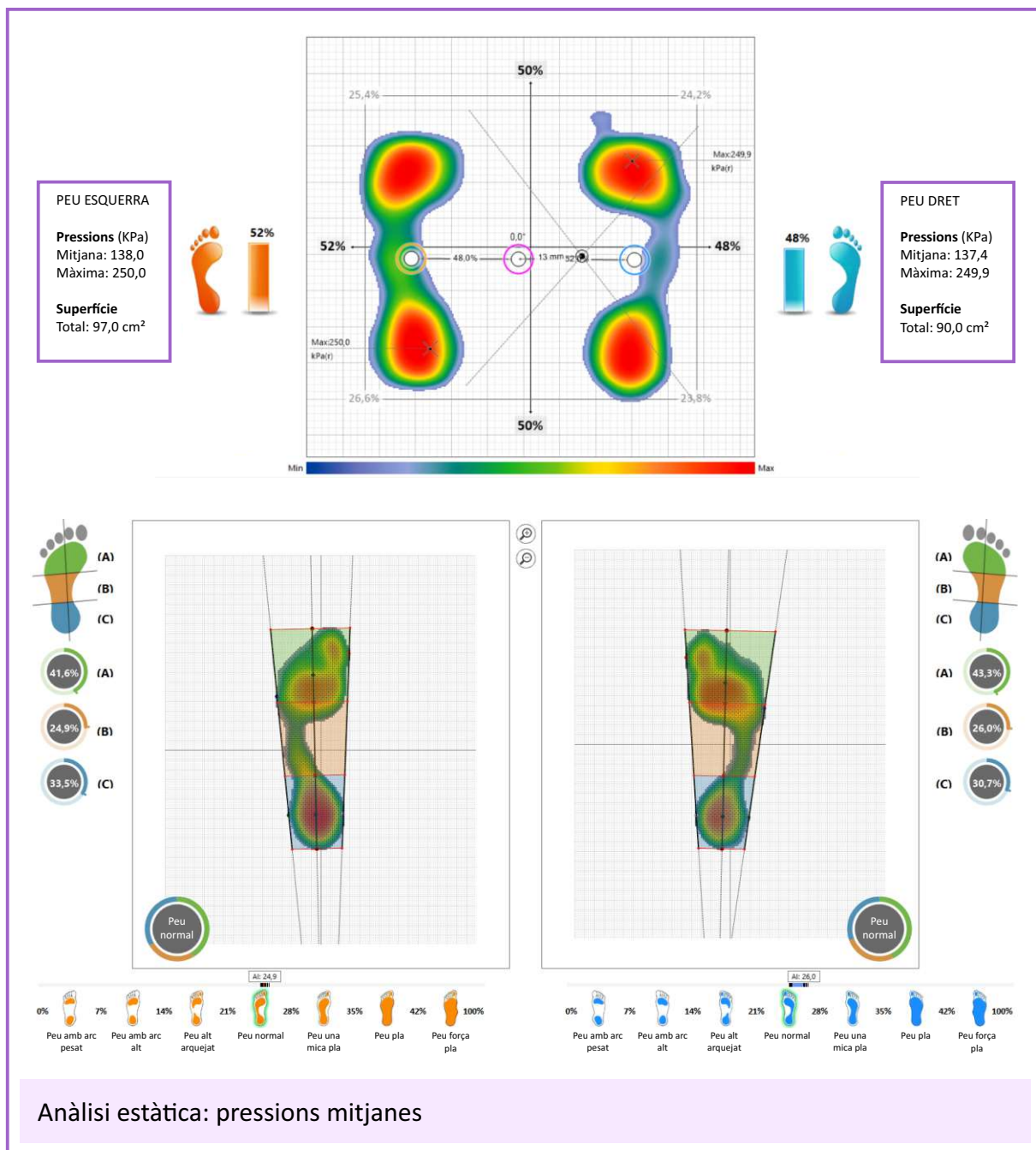
Dades

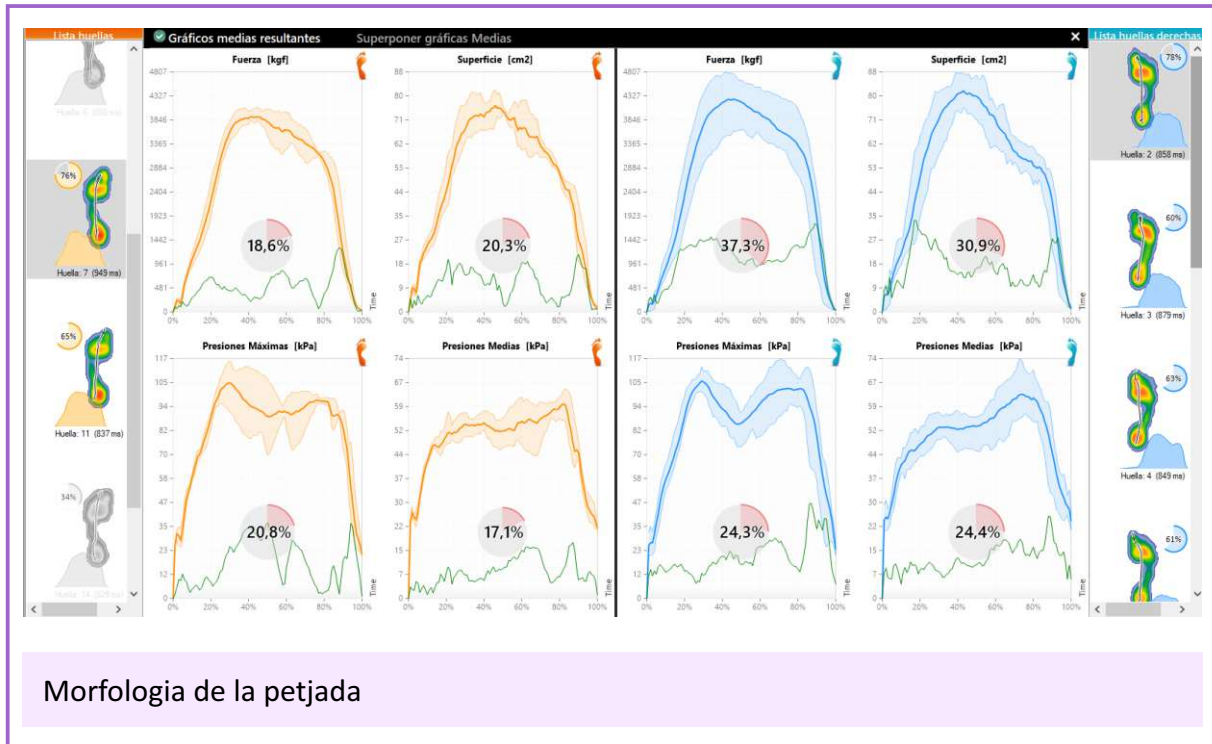
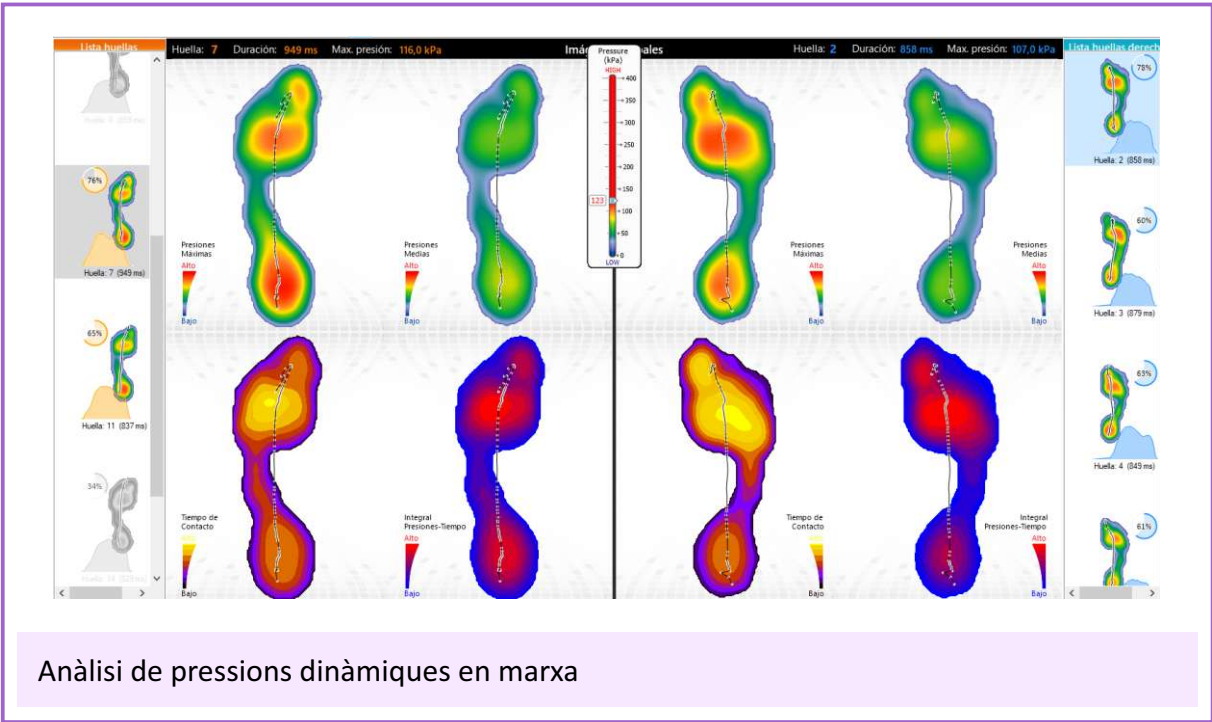
▶ Cognom		▶ Pes [kg]:	47,0
▶ Nom:	Eugènia	▶ Altura [cm]:	162
▶ Data de naix.:	14/03/2002	▶ Temps efectiu:	02:02.30
▶ Sexe:		▶ Temps total:	03:18.92
▶ Peu:	38	▶ Energia especifica [J/kg]:	50,496
		▶ Energia total [J]:	2373,316
		▶ Càlcul de la longitud del pas:	Punta -Punta
		▶ Espai mínim entre els peus [cm]:	10
		▶ Longitud mínima del peu [cm]:	10
		▶ Taula velocitat [Km/h]:	10,000
		▶ Filtre GaitR. In [Led]:	0
		▶ Filtre GaitR. Out [Led]:	0

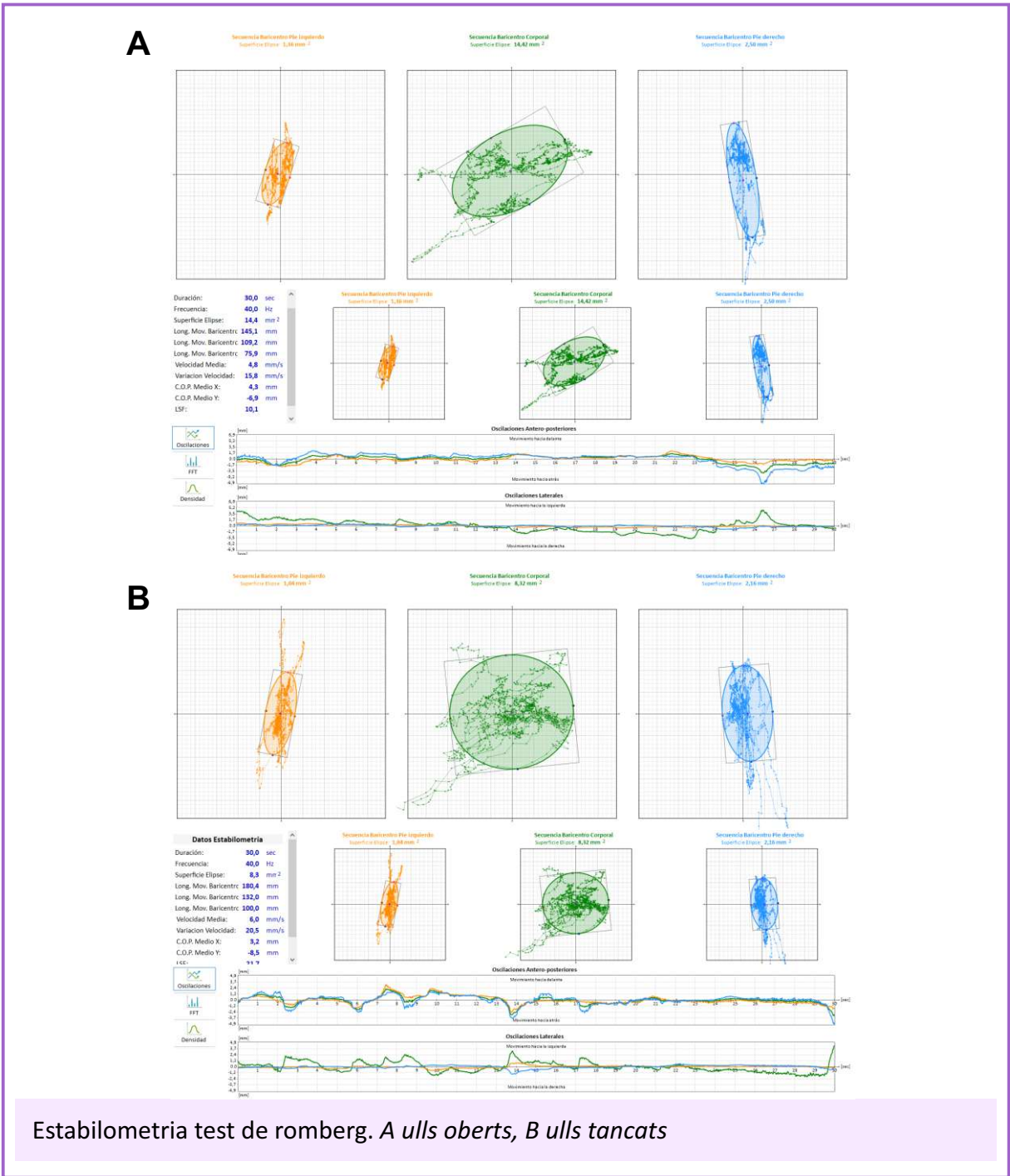
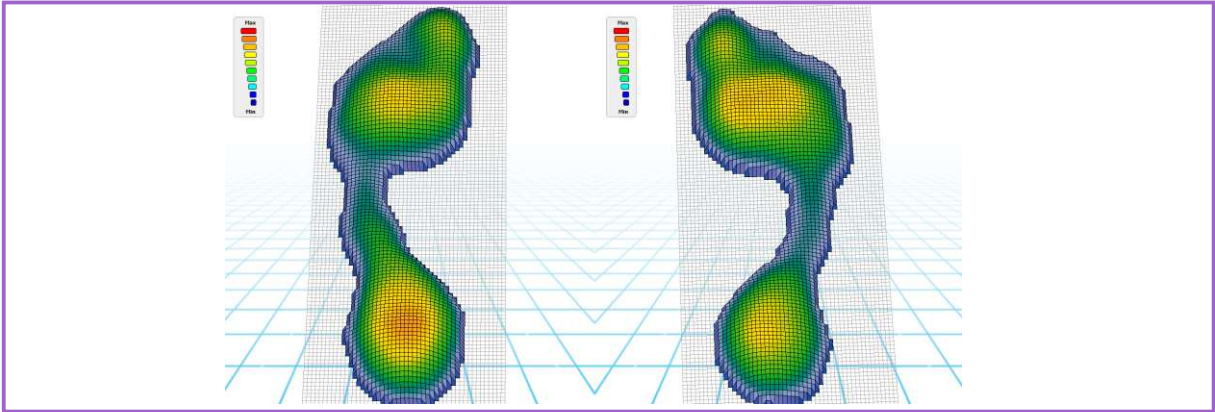
Longitud	Longitud del pas (cm)			
		Esquerra	106±8 (CV 7,8%)	
		Dreta	107±4 (CV 4,1%)	
		Diferència	-0,8%	
	Gambada (cm)		212±2 (CV 5,7%)	
Paràmetres de temps	Temps de vol	Esquerra	0,044±0,019 (CV 43,3%) (12,4%)	
		Dreta	0,048±0,019 (CV 39,3%) (14,6%)	
		Diferència	-9,1%	
	Temps de contacte	Esquerra	0,302±0,102 (CV 33,8%) (87,6%)	
		Dreta	0,301±0,092 (CV 30,6%) (85,4%)	
		Diferència	0,3%	
	Fase de contacte	Esquerra	0,020±0,009 (CV 45,0%) (7,6%)	
		Dreta	0,020±0,008 (CV 40,0%) (7,7%)	
		Diferència	0,0%	
Peu pla	Esquerra	0,121±0,022 (CV 18,2%) (45,7%)		
	Dreta	0,119±0,019 (CV 16,0%) (44,0%)		
	Diferència	1,7%		
Fase de propulsió	Esquerra	0,124±0,021 (CV 16,9%) (46,8%)		
	Dreta	0,130±0,016 (CV 12,3%) (48,5%)		
	Diferència	-4,8%		
Ritme (passes/min)			160,93±38,87 (CV 24,2%)	
Alçada	Esquerra	1,6±0,5 (CV 31,3%)		
	Dreta	1,7±0,6 (CV 35,3%)		
	Diferència	-6,2%		
Angle de gambada	Esquerra	3,437±1,082 (CV 31,2%)		
	Dreta	3,630±1,140 (CV 31,5%)		
	Diferència	-4,5%		
Paràmetres de velocitat	Velocitat (m/s)	Dreta	2,82±0,32 (CV 11,3%)	
		Esquerra	2,82±0,42 (CV 14,9%)	
		Diferència	0,0%	
	Velocitat mitjana(m/s)			2,82±0,37 (CV 13,1%)

Anàlisi de pressions plantars

30/06/2019 13:34:16







Sèries prova d'esforç

Taula 1, dia 1

<i>Sèrie1</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
125	150	110	8,7	17

<i>Sèrie2</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
110	185	130	8,2	19

<i>Sèrie3</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
110	170	110	8,4	16

<i>Sèrie4</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
95	180	120	8,6	17

<i>Sèrie5</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
120	180	120	8,12	19

Sèries prova d'esforç

Taula 2, dia 2

<i>Sèrie1</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
100	180	120	8,63	15

<i>Sèrie2</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
120	170	120	8,5	14

<i>Sèrie3</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
110	116	110	8,3	17

<i>Sèrie4</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
110	119	110	8,0	16

<i>Sèrie5</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
110	180	120	8,1	19

Sèries prova d'esforç

Taula 3, dia 3

<i>Sèrie1</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
125	170	110	9,1	14

<i>Sèrie2</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
100	180	110	8,5	14

<i>Sèrie3</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
110	170	110	9,5	14

<i>Sèrie4</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
110	180	110	7,95	9

<i>Sèrie5</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
110	170	125	8,4	9

Sèries prova d'esforç

Taula 4, dia 4

<i>Sèrie1</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
100	200	130	8,26	20

<i>Sèrie2</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
100	190	120	8,4	14

<i>Sèrie3</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
110	180	110	8,6	15

<i>Sèrie4</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
120	180	120	8,1	17

<i>Sèrie5</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
130	196	130	9,2	18

Sèries prova d'esforç

Taula 5, dia 5

<i>Sèrie1</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
80	150	90	8,3	21

<i>Sèrie2</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
80	160	100	9	19

<i>Sèrie3</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	150	85	8,8	17

<i>Sèrie4</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	155	90	9	19

<i>Sèrie5</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
95	170	110	8,5	22

Taula 6, dia 6

<i>Sèrie1</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
80	125	80	10	17

<i>Sèrie2</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
85	120	90	9,1	23

<i>Sèrie3</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	120	80	9,4	22

<i>Sèrie4</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
85	130	90	8,5	22

<i>Sèrie5</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
75	160	80	8,1	21

Sèries prova d'esforç

Taula 7, dia 7

<i>Sèrie1</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
100	150	90	10	23

<i>Sèrie2</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	160	100	9,2	22

<i>Sèrie3</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	130	80	9,79	24

<i>Sèrie4</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
80	170	90	8,3	23

<i>Sèrie5</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	140	90	8,5	22

Taula 8, dia 8

<i>Sèrie1</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	150	90	9,2	22

<i>Sèrie2</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
100	160	85	8,6	20

<i>Sèrie3</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	155	80	8,2	23

<i>Sèrie4</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	130	90	8,7	18

<i>Sèrie5</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
80	140	75	8,3	17

Sèries prova d'esforç

Taula 9, dia 9

<i>Sèrie1</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	140	95	9	20

<i>Sèrie2</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
95	160	85	8,4	20

<i>Sèrie3</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	155	80	8,2	25

<i>Sèrie4</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
85	130	90	9	21

<i>Sèrie5</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
80	150	80	8,6	22

Sèries prova d'esforç

Taula 10, dia 10

<i>Sèrie1</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
85	160	90	9,2	22

<i>Sèrie2</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	150	90	8,8	23

<i>Sèrie3</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
95	160	90	8,5	17

<i>Sèrie4</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
80	150	90	9,2	22

<i>Sèrie5</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	130	85	10	20

Sèries prova d'esforç

Taula 11, dia 11

<i>Sèrie1</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
100	150	90	9,1	23

<i>Sèrie2</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
80	130	90	8,7	20

<i>Sèrie3</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	170	100	8,1	21

<i>Sèrie4</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
100	130	90	9	25

<i>Sèrie5</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxígen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	150	95	8,3	22

Sèries prova d'esforç

Taula 12, dia 12

<i>Sèrie1</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	160	75	9,5	20

<i>Sèrie2</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
80	130	90	9	17

<i>Sèrie3</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	140	90	9,9	19

<i>Sèrie4</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	140	80	8,4	17

<i>Sèrie5</i>				
Pulsacions x minut			Temps en fer cursa de 50m (s)	Temps expulsió oxigen (s)
En repòs	Després cursa	1 minut després		
90	150	100	8,2	20

AGRAÏMENTS



La força del moviment

Treball de Recerca