

UNITAT 1 EL COS HUMÀ

1. L'aparell locomotor

1.1 Composició de l'aparell locomotor

El nostre cos està constituït per un conjunt d'elements que li donen una estructura i una forma, i que tenen la missió de sustentar-lo i fer-lo moure.

Tots aquests elements també cobreixen i protegeixen els òrgans situats a l'interior del nostre cos (pulmons, cor, cervell, etc.). Els elements principals del nostre aparell locomotor són els ossos, les articulacions i els músculs.

a) Els ossos

Els ossos són els elements durs que formen l'esquelet, que és el bastiment o xassís del cos. Les principals funcions dels ossos són: sostenir el cos, possibilitar el moviment, protegir les vísceres, formar elements de la sang i emmagatzemar minerals.

Hi ha diferents tipus d'ossos, els quals segons la seva forma, es poden classificar en:

Ossos llargs, com el fèmur i l'húmer.

Ossos curts, com els ossos del canell.

Ossos plans, com la pelvis i els ossos del cap.

B) Les articulacions

Les articulacions són els punts mòbils de l'esquelet (muscles, colzes, genolls, etc.) o les superfícies de contacte entre dos ossos o més. Conjuntament, hi actuen els elements següents:

Lligaments: uneixen els ossos que formen l'articulació.

Tendons dels músculs: en inserir-se en l'os que mobilitzen, reforcen i protegeixen l'articulació.

Meniscs i càpsula articular : eviten el desgast dels ossos a causa de la fricció.

Sabies que ...

Una estrebada forta o un moviment excessiu de l'articulació poden produir una distensió o un trencament del lligament, també anomenat esquinç.

C) Els músculs

Al nostre cos hi ha molts tipus de músculs, amb funcions diferents. Uns, anomenats esquelètics, serveixen per mobilitzar l' esquelet; uns altres, com el mímic, proporcionen expressivitat a la cara; i finalment n'hi ha que fan funcionar els òrgans del cos, com el cor o els que mouen els ulls i les parpelles.

Vistos pel microscopi, veiem que hi ha dos tipus diferents de músculs, i que es poden classificar en:

Músculs llisos: normalment són de contracció involuntària i fan funcionar els diferents òrgans de manera automàtica.

Músculs estriats: es poden contraure de manera voluntària, com ara els músculs esquelètics.

Sabies que ...

El cor o múscul cardíac, tot ser estriat, es contrau de manera involuntària.

Els músculs esquelètics s'encarreguen de moure tot l'esquelet mitjançant la contracció i la relaxació de les seves fibres. Poden tenir formes diferents:

Músculs curts: se situen en zones de poca mobilitat, però de molta força, com ara al voltant de la columna vertebral.

Músculs llargs: es troben en les extremitats (braços i cames) i tenen força llargària.

Músculs amples: són els que ocupen molta superfície, i poden tenir diferents formes; el pectoral és triangular, el romboide és un rombe, etc

Els músculs es poden dividir en les següents parts:

Ventre: és la part central, de color vermell en el dibuix, formada per les fibres musculars, que tenen la capacitat de contraure's.

Tendons: són les dues porcions dels extrems del múscul, de color blanc en el dibuix, mitjançant les quals s'enganxa als diferents ossos (inserció).

Quan examinem un múscul al microscopi, observem que està constituït per una sèrie de fibres musculars, també anomenades miofibril·les.

Sabies que...

En el teu cos hi ha més de 600 músculs diferents. I el més flexible de tots és la llengua.

Els músculs poden exercir tasques diferents en un mateix moviment:

Els músculs agonistes s'encarreguen de realitzar el moviment, perquè es contrauen.

Els músculs antagonistes es relaxen per permetre el moviment.

Els músculs fixadors tenen una funció sustentadora de l'articulació.

1.2 Mecànica de l'aparell locomotor

SISTEMES DE PALANQUES

Per entendre com es mou l'esquelet humà, podem fer l'equivalència següent entre els elements del cos i alguns elements mecànics:

ELEMENTS ANATÒMICS	ELEMENTS MECÀNICS
Ossos	Palanques
Articulacions	Frontisses
Músculs	Motors
Tendons	Cables
Lligaments	Reforços i tanques

Al dibuix de l'esquerra es veu com el múscul, en contraure's, s'escurça i estira el punt d'inserció del tendó, això provoca en l'os un determinant moviment. En efecte, mentre el punt d'inserció del tendó sofreix el desplaçament de menys magnitud. Per tant, amb un desplaçament mínim d'inserció del múscul s'aconsegueix un moviment de l'extrem de l'os molt més gran. En realitat, és una palanca. Tots els moviments del cos, com caminar, saltar, mossegar, etc..., es basen en sistemes de palanques.

B) Elements de la palanca

La **palanca** és una màquina simple que està formada pels elements següents:

El **fulcre** és el punt fix de la palanca, sobre el qual reposa el sistema de forces.

La **potència** és la força que origina el moviment.

La **resistència** és la força que s'oposa al moviment.

El **braç de potència** és la distància del fulcre al punt d'aplicació de la potència.

El **braç de resistència** és la distància del fulcre al punt d'aplicació de la resistència.

En un sistema d'equilibri, la longitud del braç de la palanca i la força que s'hi aplica estan en relació inversa; és a dir, com més llarg és el braç, més petita és ha de ser la força que s'hi aplica.

Un sistema d'aquest tipus es troba en equilibri de forces (potència i resistència) quan:

$$P \times bp = R \times br$$

-Si els braços són iguals, el sistema està en equilibri de forces iguals.

-Si la longitud del braç de la potència és més del doble que la del braç de la resistència, la resistència que es pot vèncer serà el doble.

-Si el braç de la potència és la meitat de la resistència, haurem de doblar la potència per vèncer la mateixa resistència.

C) TIPUS DE PALANQUES

Per a l'estudi del moviment, ens basarem en l'examen de les palanques aplicades a l'aparell locomotor. Caldrà seguir aquests procediments:

-Localització del fulcre o punt fix: és l'engranatge de la palanca, normalment coincideix amb l'articulació principal.

-Identificació de la potència: s'ha d'identificar el múscul agonista, que produeix el moviment, i el lloc on té la inserció, que constitueix el punt d'aplicació de la potència.

-Identificació de la resistència: és fàcil d'identificar, juntament amb el seu punt d'aplicació, en l'element que s'oposa al moviment.

Segons com estiguin col·locats els seus elements, tindrem els següents tipus de palanques:

-Palanca de primer gènere o interfixa:

L'acció del jugador de bàsquet, quan fa l'esmaixada a cistella, correspon a la palanca de primer gènere o interfixa:

- El fulcre es troba en l'articulació del colze.
- La potència es deu a la contracció del tríceps braquial i s'aplica en la intersecció de l'os cúbit.
- La resistència depèn del pes de l'avantbraç i de la pilota, el qual s'aplica a la mà del jugador.

-Palanca de segon gènere o interresistent

El moviment de posar-se "de puntetes" correspon a una palanca de segon gènere o interresistent:

- El fulcre o punt fix es localitza en la punta del peu de la ballarina.
- La potència està determinada pels músculs bessons, mitjançant el tendó d'Aquil·les.
- La resistència és el pes del que es carrega sobre la tibia.

-Palanca de tercer gènere o interpotent

El moviment de flexionar l'avantbraç sobre el braç amb un pes a la mà és una palanca de tercer gènere o interpotent:

- El fulcre es troba en l'articulació del colze.
- La potència es deu a la intersecció del bíceps braquial.
- La resistència està determinada pel pes de l'avantbraç, més el pes que aixeca.

1.3 Funcionament de l'aparell locomotor

La funció de l'aparell locomotor és moure el cos. El protagonista d'aquesta assignatura és el cos humà en moviment, i són músculs els elements que el fan possible.

a) Com es mou l'aparell locomotor?

El cos humà és, en molts aspectes, una biomàquina. Per descriure'n el funcionament, podríem comparar-lo amb un cotxe. El cos utilitza l'aliment com a combustible, tal com el cotxe fa servir la benzina. Tots dos disposen de bombes, líquids en circulació, mecanismes de refrigeració, sistemes elèctrics, dispositius d'eliminació de residus, filtres, articulacions i frontisses.

I el motor? Són els nostres músculs. En el motor l'explosió del cotxe, l'energia química produïda en l'explosió (bugia-benzina) es transforma, gràcies al moviment del pistó, en energia mecànica, la qual fa moure el cotxe. En el nostre cos, els músculs fan de motor perquè transformen l'energia química de l'aliment en energia mecànica per executar moviments

-La contracció muscular

En general, la contracció del múscul consisteix en l'escurçament de les cèl·lules del teixit muscular, gràcies a l'energia que aporten els aliments. Aquesta contracció produeix una disminució de la longitud del múscul. I aquest escurçament provoca que el tendó del múscul tibi 'os ones troba inserit i mobilitzi el segment corporal.

Actituds, valors i normes

Has de tenir cura del teu cos perquè, encara que es regeneri i s'adapti, és molt sensible a les agressions externes.

Sabies que...

De tota l'energia produïda pel múscul, només el 25% s'utilitza per crear moviment. Encara que sembli poc, el cos humà és una màquina amb una alta eficiència energètica.

Sabies que...

L'escalfor després per les reaccions del mantenir constant la temperatura del cos. Per això quan tenim fred, tremolem. La millor manera de recuperar-se de les baixes temperatures és moure constantment.

b) Participació dels aparells del cos en moviment

Les cèl·lules del cos humà, organitzades en òrgans, compleixen una missió determinada. Un grup d'òrgans que treballen junts per desenvolupar una funció concreta rep el nom d'aparell o sistema corporal.

Sabies que...

Del total del pes del cos, el 40% es deu al pes dels músculs estriats.

Per moure el cos, l'ésser humà necessita una aportació constant d'energia. En el procés de transformació de l'energia dels aliments en energia mecànica intervenen els sistemes i aparells següents:

- **L'aparell digestiu** transforma els aliments per passar-los a la sang com a combustible.
- **L'aparell respiratori** aporta oxigen als músculs, també a través de la sang.
- El **sistema circulatori** condueix l'oxigen dels aliments a les cèl·lules, i en recull els productes residuals.
- **L'aparell excretor** elimina els elements residuals.
- El **sistema nerviós** controla tot el procés.

Encara que cada sistema faci una funció diferent, no n'hi ha cap que sigui independent dels altres. Treballen plegats, com un equip, perquè tot el cos funcioni amb regularitat i eficiència. Pel que fa a l'aparell locomotor, els sistemes corporals implicats en el seu funcionament són els següents:

-El sistema nerviós

El sistema nerviós s'encarrega de donar les ordres necessàries perquè tot el procés que permet el moviment es posi en funcionament. Per exemple, una sortida d'atletisme, l'oïda capta el tret del jutge de sortida; a través del nervi auditiu, la senyal viatja al cervell, que determina com s'ha de moure el múscul i quan, tot enviant l'ordre elèctric pel sistema nerviós (medul·la espinal i nervis motors perifèrics) fins al múscul. El múscul es contrau i s'inicia el moviment.

Sabies que...

Un atleta triga només de 10 a 15 centèsimes a reaccionar al senyal de sortida, una persona no atleta trigaria tres vegades més.

El moviment de flexió del braç per l'articulació del colze n'és un altre bon exemple. En aquest cas, el bíceps es contrau i el seu tendó tira l'os radi. Però, a la vegada, el sistema nerviós ha d'enviar una ordre al múscul tríceps perquè es relaxi i es pugui estirar.

-Aparells respiratori, circulatori digestiu: treball en equip

El múscul necessita oxigen per transformar el combustible en energia i poder contraure's. L'ésser humà capta oxigen gràcies a l'aparell respiratori. En els pulmons es produeix l'intercanvi de gasos que serveix per eliminar diòxid de carboni i prendre oxigen. Aquest gas és transportat fins al múscul a través de la sang.

El múscul utilitza com a combustible la glucosa i els àcids grassos, que, una vegada transformats a partir de l'aliment per l'aparell digestiu, passen a la sang a través del budell prim per ser transportats fins al múscul.

La sang és l'element i el vehicle que transporta tot el que els nostres músculs, on aporta el combustible i el mateix oxigen.

Les deixalles de les reaccions produïdes dins dels músculs, com el diòxid de carboni, són recollides per les venes i retornades al cor, que les impulsa cap als pulmons per deixar-hi el diòxid i recollir l'oxigen a través de la respiració.

Actituds, valors i normes

Tots els hàbits tòxics entorpeixen la feina dels diferents òrgans, aparells i sistemes corporals; per tant evita'ls

UNITAT 2 **La condició física**

1. LA CONDICIÓN FÍSICA I LES SEUS COMPONENTS

1.1 CONCEPTE DE CONDICIÓN FÍSICA

El concepte de condició física va sorgir el 1916, quan Liam va mesurar l'aptitud física d'uns subjectes. És la traducció del terme anglès physical fitness, i recull la possibilitat de millorar la capacitat de l'aparell locomotor respecte del moviment o de qualsevol activitat esportiva.

Per poder distingir si el cos millor i evoluciona en les diferents activitats, hi ha un conjunt de factors, les capacitats o qualitats motrius (qualitats físiques) de cada individu, que, quan es desenvolupen, conformen la base de la condició física de la persona.

2.2 CAPACITATS O QUALITATS MOTRIUS

Ja coneixes les qualitats físiques bàsiques. La condició física, però, està formada per més capacitats o qualitats que intervenen en el moviment del cos. Són moltes les denominacions que reben aquestes capacitats; escollirem la classificació que el 19968 en va fer Gundlach, que les divideix en dos grups diferenciats: les capacitats condicionals i les capacitats coordinatives.

Grosser (1981) va identificar interaccions d'alguna de les capacitats condicionals amb capacitats d'una altre domini. La velocitat i la flexibilitat tenen components coordinatius, i fan de pont entre capacitats condicionals i coordinatives

Les capacitats condicionals

Les capacitats condicionals estan determinades pels processos energètics i metabòlics de la musculatura voluntària. El seu bon funcionament assegura una magnífica interrelació entre les capacitats, segons el tipus d'activitat muscular realitzada.

Sabies que...

La vida és una constant destrucció i construcció de matèria orgànica; la màquina humana no descansa , ha de produir i consumir energia sense parar. Així doncs, metabolisme és tot procés biològic en que hi ha un intercanvi permanent de matèria i energia entre el medi intern i la cèl·lula , i entre el medi intern i exterior. Quan es consumeix energia per a la construcció de la matèria viva s'anomena anabolisme. Quan s'allibera energia mitjançant la destrucció de la matèria i la seva transformació en deixalles, parlem de catabolisme.

La força

És la capacitat dels músculs per vèncer una oposició externa. Un halterofilista, per exemple és fort. Hi ha diferents tipus de força, depenent de les interrelacions amb altres capacitats condicionals:

- **Força resistència:** Esforç continuat
- **Força explosiva:** força més velocitat; també s'anomena potència
- **Força màxima:** esforç màxim.

La resistència

És la capacitat per mantenir un esforç físic durant un temps prolongat. Segons el tipus d'esforç i la seva durada, trobem dos tipus de resistència:

- **Resistència aeròbica:** és un esforç sostingut durant molt de temps, com el d'un maratonista.
- **Resistència anaeròbica:** És un esforç més curt a un ritme més elevat, com el d'un corredor de 800m.

La velocitat

En física, es defineix la velocitat com la capacitat de recórrer una distància en el menor temps possible. En l'activitat física , velocitat significa rapidesa d'acció (diem que un corredor de 100m és ràpid). Hi ha tres tipus de velocitat:

- **Velocitat de reacció:** és la facultat del sistema nerviós per captar un estímul i convertir-lo en una contracció muscular o un moviment, al més ràpid possible; per exemple, la sortida en una cursa de 100m, des de que sona el tret de sortida fins que l'atleta inicia el moviment

- **Velocitat de moviment:** és la capacitat de realitzar un moviment determinat en el menor temps possible. Quan el moviment és un desplaçament i implica tot el cos, es diu velocitat de desplaçament. Quan el moviment és un gest implica només un segment o una part del cos, s'anomena velocitat gestual o segmentària.
- **Velocitat de contracció:** és la freqüència de contraccions musculars determinada pels impulsos nerviosos, per exemple en una cursa de velocitat té avantatge qui contrau els músculs més vegades i més depressa.

Interaccions de les capacitats condicionals

Força-resistència: és la capacitat muscular d'exercir una quantitat moderada de força durant un període prolongat; per exemple, un remer ha de repetir un esforç intens de remada durant força temps.

Força-velocitat: també s'anomena força explosiva o de potència. És la capacitat que té un grup muscular d'accelerar una massa (pot ser un objecte o el propi cos) dins a la velocitat màxima de moviment. Els llançaments i els salts atlètics i gimnàstics són clars exemples d'aquesta capacitat.

Velocitat-resistència: és la capacitat que té un grup muscular per mantenir un moviment a la màxima velocitat, durant un cert temps. Una nedadora posa en funcionament aquesta capacitat en els últims 25m d'una cursa de 100m, o un atleta, en els últims 25m o un atleta en els últims 100m en una cursa de 200m.

Sabies que...

Hi ha tenistes que executen el servei a més de 200 km/h. Aquest esportistes tenen una gran força-velocitat en el braç, també anomenada potència de servei.

Les capacitats coordinatives

Les capacitats coordinatives estan determinades pels processos de direcció del sistema nerviós central, i depenen del seu bon funcionament.

En la unitat anterior vam veure que tots els sistemes corporals actuen sincronitzadament per obtenir el funcionament eficaç i fluid de l'aparell locomotor amb el mínim esforç.

La coordinació

En general, és l'ordre que permet que les coses funcionin. Des del punt de vista motor, la coordinació és la capacitat que té el cos, o una de les seves parts, per desenvolupar de manera ordenada, harmònica i eficaç, una seqüència de gestos o accions. La saltadora de palanca, per exemple, ha de coordinar molt bé tots els seus moviments fins que arriba a l'aigua.

La flexibilitat

És la capacitat que tenen les articulacions per facilitar la major amplitud possible dels moviments corporals (sense prendre mal). La flexibilitat és possible gràcies a la mobilitat de les articulacions i a l'elasticitat dels músculs. La gimnàstica rítmica és un dels esports que requereix un grau més alt de flexibilitat en qui practica.

L'equilibri

Es diu que un objecte està en equilibri quan les forces que hi actuen tendeixen a anul·lar-se i, per tant, a assolir una posició estàtica. En el cos humà, diem que l'equilibri és l'habilitat per mantenir una postura amb oposició a les forces que puguin afectar-la, especialment la gravetat. Mitjançant l'acció coordinada i involuntària de la musculatura que actua sota la direcció dels estímuls adequats del sistema nerviós, s'aconsegueix mantenir una postura determinada. Un exemple d'aquesta capacitat coordinativa és l'equilibri que ha de tenir una gimnasta a la barra de l'equilibri.

Les capacitats coordinatives derivades

Les capacitats coordinatives derivades són conseqüència de la interrelació entre diferents capacitats coordinatives. Es donen en la majoria dels esports i activitats físiques, i són les següents:

- **Agilitat:** es manifesta en la capacitat de coordinar moviments en l'aire.
- **Destresa:** és la capacitat de manipular objectes de manera coordinada.
- **Precisió:** es manifesta en la capacitat d'ajustar els moviments amb exactitud.
- **Fluïdesa:** és la capacitat de realitzar moviments elàstics continuats.

1.3 Factors de la condició física

El nivell de condició física que assoleix una persona i la capacitat de millora de les qualitats motrius que conformen depenen, entre altres, dels factors següents:

L'edat: influeix en el desenvolupament de la condició física (nen-adolescent-adult-ancià)

Les condicions genètiques: amb relació als diferents sistemes i aparells dels cos humà, i amb els òrgans que els formen, sobretot del cor, i els músculs.

Els mecanismes de direcció del sistema nerviós central: permeten l'estreta col·laboració entre el cervell, el sistema nerviós i la musculatura.

Les capacitats psíquiques: són característiques de la personalitat. En l'esport són principalment la força de voluntat, la confiança en un mateix la motivació, a bona disposició, l'emoció, la vitalitat i el temperament.

Els hàbits de vida: amb relació als hàbits laborals, de lleure, tòxics, etc.

1.4 L'entrenament de la condició física

L'entrenament ha de permetre millorar les diferents capacitats o qualitats motrius, que determinen la condició física, cada qualitat s'ha d'entrenar de manera específica. Hi ha diversos sistemes que ens indiquen com hem de fer l'entrenament.

Es distingeixen bàsicament, dues manifestació de la condició física:

La condició física general: té a veure amb un ampli entrenament de base o amb la formació i el desenvolupament continu i harmònic del sistema cardiovascular, la força i la flexibilitat, i constitueix la base de quasi tots els esports.

La condició física especial: es limita al desenvolupament de les capacitats específiques d'un esport i en determinen el rendiment. En són exemples la força d'un llançador, la resistència d'una corredora de fons, la velocitat d'una saltadora o la flexibilitat d'un gimnasta.

a) Els elements que determinen als sistemes d'entrenament

Un sistema d'entrenament es connecta en els aspectes següents:

El volum

El volum és la quantitat de treball que es realitza en una sessió d'entrenament. Es pot quantificar d'aquesta manera:

- La durada de la sessió, per exemple, córrer durant 30 minuts
- El total de metres o quilòmetres recorreguts; per exemple, nedar 20 sèries de 50m o fer 1000m.
- El nombre d'exercicis que formen la sessió d'entrenament, es a dir les sèries d'exercicis i el nombre de repeticions de cada exercici; per exemple, 5 sèries de flexions abdominals amb 30 repeticions cadascuna (180 repeticions en total)

La intensitat

La intensitat és el nivell de qualitat i d'esforç emprat en la sessió ; és la intensitat del treball . Es pot quantificar de la manera següent:

- ✚ La freqüència cardíaca: s'indica el nombre màxim i mínim de pulsacions a què s'ha d'arribar durant l'esforç; per exemple, córrer a 140-150 pulsacions per minut.
- ✚ El temps o la marca realitzada, per exemple, rodar en bicicleta 60 quilòmetres en dues hores.
- ✚ El tant per cent de l'esforç, calculat sobre la millor marca o el màxim esforç que es pot fer; per exemple, aixecar el 70% del pes màxim que es pot aixecar.

La recuperació

La recuperació és el descans que es realitza en l segons les necessitats del sistemes les sessions d'entrenament i, segons les necessitats del sistema d'entrenament, pot ser completa o incompleta. En aquests temps de recuperació es poden fer exercicis, i parlem de recuperació activa.

Sabies que ...

Per mesurar la intensitat d'un esforç hem de controlar les pulsacions del cor. És molt senzill : pressiona lleugerament amb els dits sobre l'artèria radial, posa't la mà sobre el cor durant sis segons. Compta el nombre de batecs del cor durant sis segons i, per saber les pulsacions en un minut, multiplica'l per 10. Generalment, el màxim de

pulsacions que hem de vigilar de no ultrapassar són 220 pulsacions per minut menys l'edat de la persona.

- Segons el temps de descans entre els exercicis, entre les sèries o en acabar la sessió d'entrenament. Per exemple, es poden fer 2 minuts de descans entre exercicis del circuit; o després de cada sèrie forta de 100m, pots descansar 5 minuts corrent suaument.
- Segons el nivell de pulsacions a què s'ha d'arribar després del descans. Per exemple, quan acabis de ballar una cançó no n'has de començar a ballar un altra fins que el cor bategui a 120 pulsacions per minut.

L'exercici és l'activitat que es realitza en l'entrenament. Cada sistema d'entrenament descriu els exercicis que es realitzen en cada sessió; per exemple, carrera, flexions abdominals, partidet de futbol etc.

2 La resistència

Aspectes generals

DEFINICIÓ

Els homes i les dones de la prehistòria, per tal de subsistir, perseguien les seves preses, fins que les esgotaven físicament. El grec Filipides va córrer més de 40 quilòmetres per anunciar la victòria dels grecs sobre els poderosos perses. A l'era moderna, ja en terreny esportiu, l'etíop Abebe Bikila va guanyar la maratón als jocs olímpics de Roma i de Tòquio. Totes aquestes gestes són exemple de les possibilitats que comporta la resistència.

Les persones que realitzen esforços molt prolongats estén dotades d'una qualitat que els permet suportar el treball durant un llarg període de temps, i continuar més enllà d'on altres no aguanten, superar el desànim i no defallir. Aquesta qualitat és la resistència.

En l'activitat física podríem definir la resistència com la capacitat de suportar un esforç de llarga durada, i de recuperar-se amb rapidesa després de l'esforç.

El tipus de resistència

Per determinar el tipus de resistència hem de tenir en compte els factors que influeixen, la participació muscular i l'elaboració d'energia.

Segons la qualitat dels músculs intervenen

- **Resistència general:** Quan el moviment participa tot el cos o la seva major part. També s'anomena cardiovascular o orgànica.
- **Resistència local:** quan en les accions motrius participen pocs músculs (flexions de braços, abdominals, etc.), es a dir, quan l'esforç afecta una part del cos. També s'anomena resistència localitzada o resistència muscular.

Segons la forma d'obtenció d'energia

Sense energia no podem treballar. L'organisme té dues vies d'obtenció d'energia: la via aeròbica i la via anaeròbica. Els factors que determinen la via d'obtenció d'energia amb la presència d'oxigen (sense deute d'oxigen)

- **La resistència aeròbica:** és la capacitat de l'organisme per mantenir un esforç mitjançant l'obtenció de la major part d'energia amb la presència d'oxigen (sense deute d'oxigen). Si un esforç es realitza gràcies a la via anaeròbica, podem dir que l'organisme aporta al músculs tot l'oxigen que demanem. Això es produeix en activitats de durada mitjana o llarga (a partir 3 min) i d'intensitat petita o mitjana. Per exemple, córrer durant 20 minuts o més a un ritme sua o mitjà (130 o 150 pulsacions per minut)
- **La resistència anaeròbica:** és la capacitat de l'organisme per mantenir un esforç mitjançant l'obtenció de l'energia majoritària sense oxigen (hi ha deute d'oxigen). El metabolisme anaeròbic de producció de l'energia no aporta prou oxigen per suportar les necessitats del músculs. Això es produeix en activitats de durada curta (màxim 3 minuts) i intensitat mitjana o alt. Per exemple, nedar 200 metres intentant aconseguir la millor marca.

Efectes sobre l'organisme

L'exercici físic serveix fonamentalment perquè l'individu millori l'activitat física i aconsegueixi un bon rendiment esportiu. Amb els treballs de resistència, s'aconsegueix una sèrie de modificacions i millores funcionals de l'organisme.

-Efectes musculars

- Augmenta el nombre de mitocondris, en que tenen lloc els processos energètics oxidatius.
- Millora la capil·larització (augmenten els capil·lars musculars) i, per tant, la funció de transport d'oxigen als músculs i de recollida de substàncies residuals.

-Efectes càrdio-respiratoris

- Augmenta la grandària del cor i de les seves cavitats (aurícules i ventricles). Quan el cor s'eixampla, cada batec expulsa més sang i el nombre de pulsacions necessàries disminueix, menys esforç.
- Un individu que s'entrena pot fer el mateix que un que no s'entrena, però amb molt menys esforç.
- Milloren el ritme i la profunditat respiratòria (menys ventilació)

Aquest factors possibiliten la realització d'esforços cada vegada més intensos i més prolongats.

2.2 Els sistemes d'entrenament de la resistència

Com podem millorar la resistència? En primer lloc, s'ha de millorar la resistència general després ja es pot passar una fase més específica de resistència localitzada dels membres o gestos específics de l'esport per al qual ens preparem. Es podem utilitzar diferents sistemes d'entrenament.

A) La carrera contínua

El sistema d'entrenament anomenat carrera contínua consisteix a córrer sense interrupció una distància o un temps determinat. S'ha de córrer tota l'estona a la mateixa intensitat, respirant rítmicament pel nas traient l'aire per la boca. Hi ha d'haver un equilibri en l'aportació i el consum d'oxigen. La carrera contínua millora la resistència aeròbica general.

- **El volum:** curt fins a 15 minuts, mitjà fins a 30 minuts i llarg per a més de 30 minuts.
- **La intensitat:** lleugera de 120 a 130 pulsacions per minut, mitjana de 140 a 150 pulsacions per minut i alta de 160 a 170 pulsacions per minut.
- **La recuperació:** depèn de la quantitat o del volum de treball que es realitzi. Com més volum, més llarga és la recuperació, i com menys volum, més

curta. És millor fer una recuperació activa, per exemple caminant, i el fet de recuperar el temps de recuperació ens pot orientar del nivell d'adaptació. Es considera que ja hem recuperat l'esforç quan la freqüència cardíaca és de 120 pulsacions per minut.

Per exemple, podem córrer continuadament durant 3 minuts a una intensitat de 140-150 pulsacions per minut. Hem de donar temps a l'organisme a adaptar-se a la carrera; per això és aconsellable començar corrent 10 o 15 minuts o anar augmentant el temps progressivament.

El cros-passeig

El cros-passeig és una barreja de carrera, marxa i exercicis gimnàstics. Normalment es fa en circuits preparats en parcs i jardins, on s'indica en un rètol l'exercici que cal realitzar, entre els quals hi ha carrera suau o marxa. El cros-passeig millora la resistència aeròbica general; a més, els exercicis que es fan en el circuit poden millorar la resistència local i també altres qualitats, com la força o la flexibilitat.

- **El volum:** Mitjà fins a 3 minuts i llarg per a més de 30 minuts.
- **La intensitat:** de 130 a 170 pulsacions per minut.
- **La recuperació:** Entre els exercicis i al final de la cursa. Es considera completa a menys de 120 pulsacions per minut.

Per exemple podem córrer 4 minuts a intensitat mitjana, parar, fer 30 abdominals en un banc, tornar a córrer 4 minuts, després 3 pujades fortes, córrer 4 minuts a un ritme suau, parar en un banc i fer 15 flexions de braços, córrer minuts a un ritme mitjà, fer 3 series de 100m a una intensitat mitjana-alta, córrer cinc minuts a un ritme suau, més de cinc minuts a marxa lleugera, i finalitzar amb uns exercicis d'estirament de cames i braços.

El fartleck

El fartleck és un sistema d'entrenament de la resistència basat en els canvis de ritme i de distància. Durant l'esforç es realitzen uns trams a ritme suau i uns altres a ritme fort, pujades, etc,.. i, entremig, es fan períodes caminant o trotant. Les millores es deuen als canvis de velocitat de l'esportista. El fartleck millora la resistència aeròbica general i la resistència anaeròbica en els canvis de ritme.

- El **volum**: de 1500 a 2000 metres. Es pot repetir 2 o 3 vegades.
- La **intensitat**: mitjana-forta o molt, depenent del ritme. Les pulsacions per minut han de ser de 140-160 a 180.
- La **recuperació** : es dona en els trams suau, quan caminem o trotem.

Per exemple, en un camp de futbol (en un camp normal, una volta són de 250 metres), Després de 2 o 3 voltes de carrera suau, que servirà d'escalfament, es fa una carrera a ritme mitjà-alt per la part llarga del camp i a un ritme suau per la part ampla (que servirà de recuperació). Un altre exemple pot ser realitzar a ritme mitjà tota la volta al camp i les diagonals a ritme alt. Finalitzem amb tres voltes de carrera suau.

El sistema d'interval

El sistema d'interval, conegut popularment com interval-training, consisteix a córrer distàncies de 100 a 400 metres. És un sistema que millora la resistència aeròbica general i també la resistència anaeròbica general i també la resistència anaeròbica.

- El volum: entre 10 i 50 vegades.
- La intensitat: mitjana alt
- La recuperació: de 30 segons a 2 minuts. El més important d'aquest mètode són els descansos, que han de ser actius. S'han de fer caminant o trotant, mai assegut o parat. És important seguir el ritme de pulsacions establert. S'ha de començar una d'entre 12 i 140 pulsacions per minut i, en acaba, no passar de 190 (l'ideal és fer de 175 a 185 pulsacions per minut).

Per exemple, podem fer 3 sèries de 400 metres amb dos minuts de descans trotant, més quatre sèries de 200 metres amb un minut i mig de descans trotant, més cinc sèries de 100 metres amb un minut de descans trotant, més 5 minuts trotant o caminant.

La velocitat-resistència

La velocitat-resistència, com el seu nom indica utilitzant principalment aquestes dues qualitats físiques. Consisteix a córrer diverses vegades unes distàncies determinades en un temps concret. Aquest mètode provoca una gran manca d'oxigen i desenvolupa la resistència anaeròbica.

El volum: distància de 200 a 600 metres o córrer de 2 a 4 minuts. Es fan de 3 a 6 sèries.

La intensitat: entre el 90 i el 95% (força), i més de 170 pulsacions per minut.

La recuperació: de 3 a 6 minuts (un terç de la recuperació total); per tant, la recuperació és incompleta.

Per exemple, podem córrer 5 sèries de 200 metres amb 5 minuts de descans (4 minuts trotant i 1 minut caminant).

Els circuits

Els circuits són un mètode d'entrenament que consisteix en un conjunt d'exercicis (estacions) que s'han de realitzar en un ordre determinat. Hi pot haver diverses persones treballant al mateix temps. Els exercicis de cada estació han de permetre treballar diversos grups musculars, de forma alternada. Hi ha 2 tipus de circuits, un a temps fix (un minut per estació, per exemple) i un altre a repeticions fixes (20 repeticions per estació, per exemple). Depèn de com es programi les estacions i segons la intensitat del treball, es pot millorar la resistència aeròbica o la resistència anaeròbica general i local.

EL VOLUM: Entre 6 i 12 estacions de treball, que es realitzen de 2 a 3 vegades.

LA INTENSITAT: Moderada, mitjana o alta.

LA RECUPERACIÓ: Es pot canviar de estació sense descans o fer un exercici suau que duri de 30 segons a un minut. La recuperació entre sèries es d'un a 3 minuts.

Per exemple, podem fer un circuit de 8 estacions, en els quals es treballa 2 minuts, amb una recuperació d'1 minut de carrera al lloc, entre un exercici i el següent. Observa els exercicis de cada estació del circuit en la il·lustració de la pàgina anterior.

Els diversos esports

Es pot millorar la resistència aeròbica jugant a futbol, handbol, tenis, bàsquet, hoquei o waterpolo; practicant la natació, l'excursionisme o el submarinisme; practicant en curses d'orientació, d'atletisme, d'esquí de fons, etc. En tots aquests esports l'única exigència es moure's amb continuïtat.

EL VOLUM: duració mitjana o llarga del partit o de l'activitat.

LA INTENSITAT: mitjana de 130 a 170 pulsacions per minut.

LA RECUPERACIÓ: cal dosificar l'esforç i descansar en moments de poca activitat. En acabat, cal comprar les pulsacions per veure el temps de recuperació fins arribar a menys de 120 pulsacions per minut.

Altres activitats per millorar la resistència

- Passejar pel camp, pujar turons, córrer pel bosc.
- Passejar amb bicicleta.
- Caminar, en trajectes curts, no agafis l'autobús.
- Pujar escales.
- Córrer per la sorra o a prop de l'aigua.
- Nedar(pren les ulleres, el tub i les aletes, i fes turisme subaquàtic).
- Saltar de moltes maneres diferents amb una corda.
- Fer exercicis gimnàstics al matí quan et lleves.
- Pujar a un bot i remar, etc.

3 La flexibilitat

ASPECTES GENERALS

A) Definició

La flexibilitat com a concepte genèric, fa referència a la capacitat que tenen els cossos de corbar-se sense trencar-se. En el primer apartat de la unitat, “la conducció física i els seus components”, L’hem definida com la capacitat de les articulacions per facilitar amb major amplitud possible dels moviments corporals, sense arribar a fer-se mal.

L’ésser humà, com molts animals, també necessita la flexibilitat per realitzar moltes activitats relacionades amb el moviment. En tenim molts exemples, sobretot en el terreny esportiu . Fixa’t en l’amplitud de moviments d’un gimnasta, d’una ballarina, d’un atleta o d’una nedadora.

B) TIPUS DE FLEXIBILITAT

Per determinar el tipus de flexibilitat hem de tenir en compte el nombre d’articulacions afectades:

- La **flexibilitat general** està determinada pel conjunt de totes les articulacions, i afecta a la major part del cos.
- La **flexibilitat específica** afecta a una articulació o a un grup d’articulacions que actuen en una activitat física o en un gest específic.

C) FACTORS QUE DETERMINEN LA FLEXIBILITAT

Elements de la flexibilitat

Diem que una persona és flexible quan una part de les seves articulacions té aquesta qualitat.

La flexibilitat depèn de la intervenció de dos elements principals

- **La mobilitat de l’articulació:** la configuració articulació depèn dels segments ossis que la formen, dels tendons, dels lligaments i d’altres elements articulats.
- **L’elasticitat muscular:** és la capacitat que permet deformar-se i recuperar la forma. Els teixits articulars (tendons, lligaments, músculs..) que conformen l’articulació es poden estirar i escurçar, però l’elasticitat més important que

s'ha de tenir en compte és la muscular. Els músculs es poden estirar i contraure ràpidament sense lesionar-se.

Factors que milloren o limiten la flexibilitat

Hi ha persones que tenen una gran flexibilitat, i altres que en molt poca o tenen grau diferent de flexibilitat en diferents articulacions. A que es deu això

Aquesta capacitat física fa de pont entre les capacitats coordinatives i les condicionals, i està determinada per molts factors.

- La **genètica**: per herència i constitució, hi ha individus més flexibles que altres..
- El **sexe**: normalment, les noies són més flexibles que els nois.
- **L'edat**: des del naixement fins a la vellesa aquesta facultat va minvant progressivament.
- **Els hàbits de vida**: el sedentarisme i la inactivitat prolongada empitjoren la flexibilitat.
- **El cansament muscular**: un múscul cansat és un múscul intoxicat i esgotat, amb les facultats elàstiques molt disminuïdes.
- La **temperatura ambiental**: en ambients càlids, un múscul s'estira millor; en canvi, quan fa fred cal escalfar-lo és, i amb una bona temperatura intermuscular i una vestimenta adequada, també es pot assolir un bon grau de flexibilitat.

3.2 SISTEMES D'ENTRENAMENT DE LA FLEXIBILITAT

Els sistemes d'entrenament més utilitzats per millorar la flexibilitat es basen en la recepció d'exercicis que provoquin la màxima extensió de l'articulació o l'estirament del múscul afectat. Tot seguit els veurem.

Els mètodes actius

Reben aquest nom perquè els exercicis es fan d'una manera activa; es a dir, s'arriba a les posicions desitjades sense aprofitar-se de la inèrcia, ni de l'ajut d'aparells especials o d'altres companys.

Els mètodes passius

S'anomenen així perquè els exercicis es realitzen de forma passiva. Es pretén arribar a posicions extremes mitjançant l'ajut d'un company o d'un aparell, i s'assoleixen postures que serien impossibles postures que serien impossibles d'aconseguir sense aquest ajut.

Els mètodes cinètics

Utilitzen la inèrcia de les masses corporals en moviment, i també els aparells. S'arriba a posicions límit amb accions com balancejar i rebotar; per exemple, aixecar la cama estirada de baix a dalt, amb impuls.

Aquest mètode pot ser contraproduent, ja que se'l sotmet a una tracció violenta, com el cas de grans rebots, el múscul respon amb una contracció reflexa anomenada reflex miotàtic, que és un mecanisme defensiu en que el múscul no s'estira, sinó que s'escurça, de manera que s'aconsegueix l'efecte esperat. Aquest mètode, empra amb la moderació deguda, coneixent els propis límits i amb un bon escalfament, cobreix la falta de dinamisme dels altres mètodes.

L'stretching (estirament)

L'stretching es fomenta en el desenvolupament de l'elasticitat muscular. Aquesta tècnica aprofita el principi del mecanisme defensiu del múscul quan es fan grans rebots. El mètode és el següent:

- **Estirar** el múscul amb suavitat fins a l'extensió completa.
- **Tensar** el múscul de 3 a 7 segons fins que n'apreciï resistència sense perdre extensió.
- **Relaxar-lo** i estirar-lo de 15 a 2 segons.

Després d'un breu descans, es repetirà l'exercici dos o tres cops.

3.3 COM ESTÀS DE FLEXIBILITAT?

Per mesurar el nivell de flexibilitat, hi ha molts tipus de proves o test, localitzats en diferents tipus d'articulacions. A continuació et presentem dues proves molt habituals:

Flexió endavant

La prova consisteix a flexionar el tronc endavant, amb les cames estirades. Es mesuren els centímetres que se superen des de la planta dels peus.

La prova consisteix a flexionar el tronc endavant fent passar els braços per sota de les cames. Es mesuren els centímetres que se superen des del taló fins al punt en que toquen els dits de les dues mans, sense caure.

De manera orientativa, pots comparar els seus resultats amb els que et proposem en el quadre.

4 L'ESCALFAMENT

4.1 Aspectes generals

Definició

Moltes vegades deus haver vist un partit de futbol per televisió, i deus haver observat que l'entrenador d'un equip dona ordres a algun jugador perquè surti a fer una sèrie d'exercicis a la banda fora del terreny de joc, durant uns 10 minuts. Que fa? Està realitzant un escalfament.

L'escalfament és una activitat molt important. Com més intensa és l'activitat, més necessari és escalfar-se. Per tant, direm, que l'escalfament és l'activitat que prepara l'organisme per a l'autèntic treball físic, ja que implica la transició de les de la disposició orgànica en repòs a a possibilitat d'un treball intens.

L'escalfament es basa en la capacitat que té el moviment de produir una sèrie de reaccions que posen el cos en situació de poder realitzar un exercici intens i en òptimes condicions. Una de les reaccions més importants de l'escalfament és la de producció de calor per part del múscul en moviment.

Efectes sobre l'organisme

Quan el cos es comença a moure, durant l'escalfament, es produeixen una sèrie de reaccions en el cos que faciliten la posada en funcionament de tots els sistemes per desenvolupar una activitat física més intensa. Aquestes reaccions són les següents:

Activació de la funcionalitat muscular

L'increment de la temperatura muscular produeix uns efectes sobre l'organisme que afavoreixen la funcionalitat del cos pel que fa als músculs:

- Millora la irrigació sanguínia
- Es redueix la possibilitat de lesions
- Augmenta la rapidesa de contracció-relaxació
- Es facilita la producció energètica del múscul
- Augmenten les capacitats elàstiques.

Estimulació de les qualitats nervioses

A causa de l'activació del sistema nerviós central, i perifèric, es produeixen els efectes següents, que afavoreixen la transmissió nerviosa:

- Millora la coordinació.
- S'incrementa l'agilitat.
- S'accelera la reactivitat.
- S'estimula la destresa.

Preparació psicològica

Amb l'escalfament s'activen els dispositius necessaris per posar a punt els mecanismes psicològics de l'organisme, davant de l'activitat física:

- Concentració en la prova
- Els components de l'equip, durant l'escalfament, comencen a interaccionar i a comunicar-se.
- Efecte superstició: si una vegada em va anar bé i vaig fer una bona marca, sempre faré el mateix escalfament.

Millora de les capacitats orgàniques

L'activació dels aparells cardiocirculatori i respiratori, produeix l'efecte següent :

- Estimulació de la producció d'energia a nivells òptims d'oxigen (sense deute d'oxigen) en els músculs que actuaran principalment.

4.2 Tipus d'escalfament

Hi ha dos tipus d'escalfament, segons quina hagi de ser l'activitat física posterior: **l'escalfament general i l'escalfament específic**

ESCALFAMENT GENERAL

L'escalfament general ha d'incidir en tot l'organisme o al menys en un 50% de l'àrea muscular. L'escalfament general és molt adequat per iniciar activitats físiques poc especialitzades o de lleure, i està integrat per aquest tipus d'exercicis:

EXERCICIS GLOBALS

S'ha de començar pels grans músculs del cos, normalment les cames, amb exercicis globals que mobilitzin la major part del cos.

La carrera és l'exercici que respon millor a la finalitat principal de l'escalfament general; per tant, gairebé sempre l'escalfament comença amb una carrera suau, que progressivament anirà pujant d'intensitat, o combinant altres exercicis durant la carrera. Per exemple, petits salts, salts laterals amb circumducció de braços o sense, carrera tocant les natges amb els talons, carrera al galop, etc.

EXERCICIS DE MOVILITZACIÓ ARTICULAR

Després dels exercicis globals, normalment desplaçaments, s'han de realitzar exercicis que facin moure les diferents articulacions: el tronc, la cintura escapulohumeral (múscles), el coll, els malucs, els genolls i els turmells.

Les circumduccions de braços, les flexions laterals del coll, les rotacions de cintura, canells, turmells, les flexions de cames, etc..., són exemples d'exercicis de mobilització articular.

EXERCICIS D'ELASTICITAT MUSCULAR

Es coneixen amb el nom genèric d'estiraments. S'han d'introduir exercicis en que s'estirin els músculs posant en marxa la seva capacitat elàstica.

Escalfament específic

L'escalfament específic es realitza quan l'activitat física posterior és molt intensa o bé quan només afecta a una part molt concreta del cos. No s'escalfa igual un nedador que un llançador, o un maratonista que un remer.

Els objectius de l'escalfament específic són:

- Millorar els encadenaments tècnics.
- Centrar l'atenció de l'esportista en els moviments de competició
- Acostumar els músculs específics als moviments de competició o d'entrenament.

L'escalfament específic es du a terme, normalment, després de l'escalfament general, i consta d'exercicis que es reproduïen els moviments i els gestos tècnics que es produiran en l'activitat o en la competició.

En la practica esportiva, l'escalfament específic està dirigit a la preparació d'un nombre limitat de grups musculars, que seran els requerits en l'entrenament, però també serveix per estimular la destresa i l'agilitat abans de la competició.

En la pràctica esportiva, l'escalfament específic està dirigit a la preparació d'un nombre limitat de grups musculars, que seran els requerits en l'entrenament, però també serveix per estimular la destresa i l'agilitat abans de la competició.

4.3 Normes de l'escalfament

NORMES GENERALS

L'escalfament ha de complir aquestes normes generals:

- Ha de ser estrictament aeròbic.
- Ha de ser gradual, començant per una intensitat de treball molt baixa, que s'anirà incrementant.
- No s'hi ha d'aplicar sobrecarregues
- Ha de ser adequat al treball posterior.
- Pot incloure esforços intensos de poca durada.
- Ha d'incloure exercicis globals, de mobilització articular i estiraments musculars.

NORMES DIFERENCIADES

Cal distingir entre l'escalfament que s'ha de fer abans d'una sessió d'entrenament i el que s'ha de fer abans d'una competició:

- **Escalfament de pre-competició:** Ha de començar amb un escalfament en general, que no produeixi cansament, sinó l'activació general, per passar a un escalfament específic i tècnic per a la competició posterior. L'escalfament de pre-competició no ha de produir fatiga, ni psicològica ni bioquímica.
- **Escalfament de pre-entrenament:** és fan més exercicis i aquest són intensos. Conté un component secundari d'entrenament de les qualitats motrius i produir símptomes de cansament lleuger.