

Programa Compartim de gestió del coneixement del Departament de Justícia

**Programa d'entrenament muscular als centres
penitenciaris de Catalunya**

Activitat física i esport als centres penitenciaris

Juny de 2011

Programa Compartim de gestió del coneixement del Departament de Justícia

Centre d'Estudis Jurídics i Formació Especialitzada

Comunitat Activitat física i esport als centres penitenciaris

Juny de 2011



Avís legal

Aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement 3.0 de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, la distribució, la comunicació pública i la transformació per generar una obra derivada, sense cap restricció sempre que se'n citi el titular dels drets (Generalitat de Catalunya. Departament de Justícia). La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/legalcode.ca>

© Generalitat de Catalunya
Departament de Justícia
www.gencat.cat/justicia

Índex	
Contextualització	3
El Programa de musculació dels centres penitenciaris de Catalunya	4
Introducció	4
Objectius	5
Marc teòric	5
Consideracions prèvies	5
El múscul	6
Classes de músculs	6
Fisiologia del múscul	8
Funcions del múscul	8
Tipus de contracció muscular	9
Definició de força	9
Tipus i manifestacions de la força	10
Factors que influeixen en la força	10
Sistemes d'entrenament de la força	11
Anatomia i entrenament muscular	12
Criteris generals en el treball de la força	16
Fitxes d'entrenament	22
Iniciació	22
Hipertròfia I	24
Hipertròfia II	27
Entrenament mixt	30
Augment de la força	37
Definició muscular o força resistència I	41

Definició muscular o força resistència II	44
Avaluació	47
Conclusions	49
Bibliografia	50
Annexos	51

Contextualització

L'activitat física i l'esport als centres penitenciaris de Catalunya esdevé una de les activitats que aglutina un volum més gran d'usuaris. Juntament amb aquest factor quantitatiu, és important estructurar aquesta activitat per tal d'assolir nivells de qualitat que permetin millorar la nostra tasca com a tècnics d'esport i fer arribar un servei òptim i individualitzat a cada usuari.

Dins dels diferents programes esportius que conté el Programa marc d'activitat física, exercici físic i esport, el condicionament físic (*fitness*) i la musculació són dels més utilitzats pels usuaris, motiu pel qual és imprescindible regular les càrregues de treball amb rutines individuals d'entrenament orientades a la millora de la salut i a altres objectius més específics.

Paral·lelament cal que fem un esforç informatiu per a conscienciar l'intern de les conseqüències físiques que pot tenir un treball incorrecte i desmesurat amb les màquines de musculació quant a la higiene postural, el desequilibri muscular, el risc de lesions, etc.

Aquests són els aspectes que els membres de la comunitat d'activitat física i esport abordarem en el producte que presentem a continuació.

El Programa de musculació dels centres penitenciaris de Catalunya

Introducció

Per tal d'optimitzar la tasca dels tècnics d'esports i activitat física dels centres penitenciaris i amb l'objectiu principal d'oferir un servei de qualitat als usuaris, l'elaboració d'aquest programa pretén dotar d'una eina de treball unificada, comuna i funcional els professionals de l'àrea d'educació física de cada centre penitenciari.

El document que a continuació es presenta és una aproximació conjunta a una de les necessitats latents detectades pel col·lectiu, que és la recerca de protocols i estàndards comuns que permetin orientar més fàcilment els usuaris dins la pràctica de la musculació, independentment del centre penitenciari on es trobin.

A continuació es mostra, a través de fitxes realitzades pel mateix equip de professionals esportius del Departament de Justícia, una planificació anual **tipus** d'entrenament de musculació.

El programa, inicialment, s'estructura en cinc fases o períodes, no necessàriament consecutius ja que es poden adaptar al perfil i/o necessitats de l'usuari: la iniciació o adaptació anatòmica, la hipertròfia, l'entrenament mixt, l'augment de la força i la definició muscular, amb l'acotament, en cada una d'aquestes etapes, dels respectius entrenaments setmanals i les sessions específiques que els conformen ben definides.

Amb la intenció de facilitar la interpretació i el posterior desenvolupament de l'entrenament, hem creat una fitxa base (annex 1) a partir de la qual establir els exercicis **estàndard** que s'haurien d'incloure i realitzar en cada una de les etapes, amb les seves variants, i a la vegada hem creat una base de dades de gràfics perquè cada tècnic pugui dissenyar les sessions d'entrenament que consideri més oportunes.

Finalment, volem aclarir que, tot i aquesta voluntat unificadora, el producte permet adaptacions a cadascuna de les realitats pròpies de cada centre per part dels professionals que hi treballen.

Objectius

Basant-nos en el Programa marc d'activitat física, exercici físic i esport, considerem els següents:

Objectius generals

- Estructurar l'entrenament.
- Entendre els fonaments de la teoria de l'entrenament aplicats al programa.
- Millorar els nivells de força màxima.
- Disminuir els dolors musculars i les lesions.
- Autoavaluar-se.

Objectius específics

- Conèixer la diversitat del material específic de musculació.
- Executar de manera correcta i coordinada els principals exercicis per tal de treballar els diferents grups musculars.
- Localitzar correctament els diferents grups musculars del cos humà.
- Aplicar de forma idònia els principis generals de l'entrenament esportiu aplicats a la musculació.
- Observar les normes higièniques, de seguretat i de respecte del medi i el material.
- Cooperar amb altres usuaris per aconseguir fites comunes.
- Reconèixer els diferents tipus de nutrients i dietes en relació amb l'entrenament de la musculació.

Marc teòric

El programa d'entrenament muscular va orientat bàsicament envers el treball de la qualitat física condicional de la força i de les seves diferents manifestacions, que hauran d'estar en consonància amb els objectius individuals i les característiques de l'usuari.

Consideracions prèvies

La força és necessària tant en el sedentarisme com en la cerca d'una millora del rendiment en qualsevol modalitat esportiva. En el primer cas, l'objectiu serà principalment higiènic, a fi d'evitar sobretot desequilibris posturals com l'escoliosi, l'hiperlordosi, la cifosi, etc.; en el segon, caldrà una utilització més eficient de tot el sistema muscular.

En la teoria de l'entrenament, la força es considera l'única qualitat física *pura* entre les que es tenen per bàsiques (resistència, flexibilitat i velocitat), totes les quals s'hi

fonamenten. Així, per exemple, la velocitat depèn directament de l'aplicació correcta de la força en períodes molt breus de temps; la resistència es veu afavorida per uns bons nivells de força individualitzats, que potencien sinergies que milloren el rendiment, i per últim, la flexibilitat i les seves manifestacions dinàmiques estan igualment determinades per uns bons nivells de força.

El múscul

El múscul (del llatí *musculus*, diminutiu de *mus*, ratolí) és el teixit contràctil del cos i deriva de la capa mesodèrmica de cèl·lules germinals embrionàries. En conjunt, són tots els òrgans carnosos que, amb la seva contractilitat, esdevenen els instruments immediats per a produir o contrarestar els moviments. L'element anatòmic constitutiu és la fibra muscular, que pot ser llisa o estriada.

La seva funció és produir moviments de força per fer possible la locomoció o el moviment dins dels òrgans interns; els músculs es contrauen per tal de desplaçar o moure parts del cos i transportar substàncies al seu interior. En fisiologia, el múscul és un dels quatre tipus de teixits. Els altres tres són l'epiteli, el teixit connectiu i el teixit nerviós.

Moltes de les contraccions musculars es realitzen inconscientment i són accions necessàries per a la supervivència, com ara la contracció del cor o el moviment peristàltic, que fa circular l'aliment a través del sistema digestiu. La contracció voluntària dels músculs s'utilitza per moure el cos i permet controlar minuciosament des dels moviments dels ulls fins a moviments extensos de músculs com ara el quàdriceps de la cuixa o el gluti major, que és el més gros.

Classes de músculs

Múscul estriat. N'hi ha de dos tipus, el múscul cardíac i el múscul esquelètic. Els músculs estriats contenen unes bandes transversals separades regularment, els [sarcòmers](#), que empaqueten les [fibril·les](#) musculars. Mentre que els músculs esquelètics estan disposats en paquets regulars, paral·lels, el múscul cardíac està format per cèl·lules ramificades que es connecten entre si a través d'unes estructures anomenades discs intercalars. El múscul estriat es contreu i es relaxa a rafegues curtes i intenses.

- *Múscul esquelètic.* És un tipus de múscul estriat que està unit als [ossos](#) de l'[esquelet](#) per [tendons](#) (o en alguns llocs per mitjà d'una [aponeurosi](#) o membrana fibrosa) i s'utilitza per a moure el cos efectuant moviments voluntaris com la [locomoció dels animals](#). També és el responsable del manteniment de la postura. Encara que generalment el control postural es manté com un reflex inconscient, els músculs responsables reaccionen al control conscient com els músculs no posturals. Un home adult està compost de mitjana per un 42 % de múscul esquelètic; una dona adulta, en canvi, només té un 36 % de mitjana d'aquest tipus de múscul a la seva massa corporal.

- **Múscul cardíac.** És un múscul estriat de moviment involuntari que només es troba al [cor](#). Té una estructura semblant a la dels músculs esquelètics i el seu moviment és automàtic perquè té un sistema de marcapassos que provoca la seva contracció rítmica.

Múscul llis. És un tipus de múscul de moviment involuntari que forma part de les parets dels òrgans i estructures internes, com per exemple l'[esòfag](#), l'[estómac](#), els [intestins](#), els [bronquis](#), l'[úter](#), l'[uretra](#), la [bufeta](#) o els [vasos sanguinis](#); a la pell es troben els músculs erectors dels pèls, que controlen l'erecció del borrisol corporal. A diferència del múscul esquelètic, el múscul llis no està sotmès a control conscient i les seves contraccions poden durar llargs períodes i arribar a ser gairebé permanents.

El múscul esquelètic es pot dividir, al seu torn, en diferents subtipus, en funció de les característiques de les seves fibres:

- **Tipus I o ST.** Les fibres de tipus I són presents a músculs que poden estar tot el dia en contracció, com els involucrats en el manteniment de la posició corporal; es caracteritzen per la seva contracció lenta i la seva alta capacitat d'oxidació, i poden portar més [oxigen](#) i mantenir l'activitat [aeròbica](#). Aquestes fibres formen un teixit muscular dens, amb [capil·lars](#), ric en [mitocondris](#) i [mioglobina](#), que li donen el seu color vermell característic. Aquestes fibres de contracció lenta s'adapten millor a l'exercici de llarga durada perquè contenen una major quantitat d'enzims mitocondrials.
- **Tipus II o FT.** Les fibres de tipus II predominen en els músculs de contracció ràpida, que es caracteritzen per la seva gran capacitat [glucolítica](#). Estan especialment adaptades per a desenvolupar activitats físiques que requereixin contraccions breus, poderoses i explosives. N'hi ha de tres tipus principals, que, ordenats de forma creixent per la seva velocitat de contracció, són els següents:
 1. **Tipus Ila:** igual que el múscul de contracció lenta (tipus I), és aeròbic, ric en mitocondris i capil·lars que li donen el seu color vermell.
 2. **Tipus Ilix (també conegut com a tipus Ild):** és menys dens en mitocondris i mioglobina. Aquest és el tipus de múscul més ràpid present en els éssers humans. Es pot contreure més ràpidament i amb una major quantitat de força que el múscul oxidatiu, però pot mantenir l'esforç només durant un curt període de temps. Si es fa un sobreesforç apareixen els [cruiximents musculars](#), que són traumatismes a les miofibril·les musculars que provoquen dolor quan es produeix la contracció del múscul (sovint, aquest dolor s'atribueix erròniament a una acumulació d'[àcid làctic](#)). Cal assenyalar també que en alguns llibres i articles aquest tipus de múscul humà és anomenat IIB.
 3. **Tipus Ilib:** és un múscul anaeròbic i [glicolític](#), molt menys dens en mitocondris i mioglobina. És present als animals petits, com els [rosegadors](#), i és el tipus de múscul de contracció més ràpida. La presència d'aquest tipus de fibra muscular explica el color pàl·lid de la seva carn.

Fisiologia del múscul

Els tres tipus de múscul (esquelètic, cardíac i llis) presenten diferències significatives. No obstant això, tots tres utilitzen el moviment de l'actina contra la miosina per generar la contracció muscular.

En el múscul esquelètic, la contracció és estimulada per [impulsos elèctrics](#) que són transmesos pels [nervis](#), els nervis motors i les [motoneurones](#) en particular. Les contraccions del múscul cardíac i del múscul llis són estimulades per les cèl·lules marcapassos internes, que es contrauen regularment i propaguen les contraccions de les altres cèl·lules musculars que hi estan en contacte. Totes les contraccions dels músculs esquelètics i moltes dels músculs llisos són facilitades pel [neurotransmissor acetilcolina](#).

L'activitat muscular s'emporta la major part de l'[energia](#) consumida pel cos. Totes les cèl·lules musculars produeixen adenosina trifosfat (ATP), molècules que s'utilitzen per generar el moviment dels caps de la miosina. Els músculs conserven l'energia en forma de [fosfocreatina](#), que es genera a partir de l'ATP i es pot regenerar en ATP quan sigui necessari amb [creatina quinasa](#). Els músculs també tenen una forma d'emmagatzematge de la glucosa en forma de glucogen. El glucogen es converteix ràpidament en [glucosa](#) quan es necessita energia per a contraccions sostingudes o de gran potència.

Dins dels músculs esquelètics, de moviment voluntari, la molècula de glucosa pot ser metabolitzada anaeròbicament en un procés anomenat [glicòlisi](#), que produeix dos ATP i dues molècules d'àcid làctic. Cal fer notar que en condicions aeròbiques no es forma lactat (forma ionitzada de l'àcid làctic), sinó [piruvat](#), que es transmet a través del [cicle de l'àcid cítric](#).

Les cèl·lules musculars també contenen glòbuls de [greix](#), que s'utilitzen durant l'[exercici aeròbic](#) per a produir energia. Els sistemes d'energia aeròbica necessiten més temps per a produir l'ATP i arribar a la seva màxima eficàcia, i requereixen molts més passos bioquímics, però produeixen molt més ATP, que la glicòlisi anaeròbica.

El múscul cardíac, en canvi, pot consumir fàcilment qualsevol dels tres macronutrients (proteïnes, glucosa i greix) aeròbicament, sense necessitat de cap període d'*escalfament*, i sempre extreu el màxim rendiment d'ATP a partir de qualsevol de les molècules en qüestió. El [cor](#), el [fetge](#) i els glòbuls vermells també consumeixen l'àcid làctic produït, que és excretat pels músculs esquelètics durant l'exercici.

Funcions del múscul

Són les següents:

- Produir moviment.
- Generar energia mecànica per a la transformació de l'energia química (biotransformadors).
- Donar estabilitat articular.
- Servir com a protecció.

- Mantenir la postura o posició a l'espai, gràcies a les terminacions nervioses incloses al teixit muscular.
- Informar de l'estat fisiològic del cos: per exemple, un còlic renal provoca contraccions fortes del múscul llis i genera un fort dolor, signe del mateix còlic.
- Aportar calor, per la seva abundant irrigació, per la fricció i pel consum d'energia.
- Estimular els vasos limfàtics i sanguinis. Per exemple, la contracció dels músculs de la cama bomben ajudant la sang de les venes i la linfa a circular en contra de la gravetat durant la marxa.

El múscul és l'òrgan més adaptable i es modifica més que cap altre òrgan tant en el contingut com en la forma. Un múscul, de la mateixa manera que a causa del desús es pot atrofiar, amb una disminució de la seva mida i la seva força i, fins i tot, una reducció de la quantitat d'òrgans cel·lulars, també a partir d'un estat d'atròfia severa pot tornar a reforçar-se en poc temps gràcies a l'entrenament. El múscul esquelètic, si s'immobilitza en la posició de contracció, al cap de poc temps s'adapta a la seva nova longitud, i requereix un entrenament basat en els estiraments per recuperar la mida original.

Tipus de contracció muscular

Seguint la proposta de classificació de **Cometti (1998)**, les contraccions poden ser:

Isomètriques. Els músculs es contrauen, les palanques no es mouen i els punts d'inserció queden fixos.

Anisomètriques. Els músculs es contrauen, les palanques es desplacen i també ho fan els punts d'inserció. Les contraccions anisomètriques, al seu torn, poden ser:

- **Concèntriques.** El múscul es contrau i els punts d'inserció s'aproximen.
- **Excèntriques.** El múscul es contrau, però les insercions s'allunyen entre elles.
- **Pliomètriques.** El múscul es contrau en un primer moment, les insercions s'allunyen funcionant de forma excèntrica, després s'escurça i aleshores comença a treballar de forma concèntrica.
- **Auxotòniques.** Es produeix una contracció anisomètrica i una d'isomètrica.
- **Electroestimulació.** Contracció muscular induïda per una electroestimulació.

Definició de força

La força és una qualitat motriu condicional que es caracteritza pels processos de transformació.

Des de la perspectiva de la física, la força és el producte de la massa per l'acceleració ($F = m \times a$).

Des d'una visió biològica, segons **Morehouse i Miller (1980)** és la capacitat del múscul per exercir tensió envers una resistència; segons **Grosser, Braggemann i Zintl (1989)**, la capacitat de superar o contrarestar una resistència mitjançant l'activitat muscular, i

segons **González Badillo i Ribas Serna (2002)**, la capacitat que tenen els músculs de produir tensió quan es contrauen.

Tipus i manifestacions de la força

Les manifestacions de la força canvien en relació amb la major o menor intervenció del nivell de tensió muscular desenvolupada i de la velocitat de contracció; per exemple, no és el mateix una acció que requereixi una gran tensió i una velocitat d'escurçament baixa, on s'exigirà una força alta o màxima, que una acció que depengui en major mesura de la velocitat d'escurçament, on es requerirà una força explosiva. D'acord amb aquests paràmetres, les diferents manifestacions de la força són, segons **González Badillo i Ribas Serna (2002)**:

- **Força absoluta.** Capacitat potencial teòrica de la força depenent de la constitució del múscul, secció transversal i tipus de fibra.
- **Força isomètrica màxima.** Contracció voluntària màxima contra una força insuperable.
- **Força màxima excèntrica.** Quan s'ofereix la màxima capacitat de contracció muscular davant d'una resistència que es desplaça en sentit oposat al desitjat pel subjecte.
- **Força dinàmica màxima.** És l'expressió de la força quan la resistència només es pot desplaçar una vegada.
- **Força dinàmica màxima relativa.** És la màxima força expressada davant resistències inferiors a la que correspon a la força dinàmica màxima.
- **Força explosiva.** És la màxima tensió muscular desenvolupada per unitat de temps.
- **Força elásticoexplosiva.** Afegeix a l'anterior un component de facilitació neuronal important, com és el reflex miotàtic.

Un altre autor que realitza una classificació de la força des del punt de vista de l'entrenament esportiu és **Mora (1995)**:

- **Força màxima.** És la capacitat d'assolir la màxima força possible.
- **Força explosiva.** És la capacitat d'aconseguir la força requerida en el menor temps possible.
- **Força-resistència.** És la capacitat de mantenir la força el màxim temps possible i repetir-la moltes vegades.

Factors que influeixen en la força

L'efectivitat de la contracció muscular està condicionada per diversos factors determinats per la composició genètica i d'altres modificables amb l'entrenament. Els factors són els següents:

- **Estructura muscular.** Segons l'orientació i el tipus de fibres musculars: com més volum té el múscul, més fort és. Segons la longitud del múscul: els músculs curts creen més tensió.

- **Temperatura.** Quan la temperatura interna és lleugerament superior a la normal, la contracció muscular és més ràpida i potent. Així mateix, augmenten la circulació sanguínia i les reaccions químiques. La temperatura exterior també afecta l'organisme: un fred o una calor excessius perjudiquen el treball muscular.
- **Sistema ossi i articular.** Segons la llargada dels ossos i la disposició de les insercions dels músculs, s'utilitza un tipus de palanca o un altre que realitza el moviment. El moviment depèn de la posició de la potència, la resistència, el fulcre i la relació entre el braç de potència i el de resistència.
- **Nivell d'entrenament.** Es millora el metabolisme i els dipòsits de combustible per fer funcionar el múscul amb la força necessària, augmenta el gruix de la fibra muscular i el nombre de miofibril·les i es retarda l'aparició de la fatiga muscular.
- **Factors psicològics.** El rendiment esportiu depèn en gran mesura de factors psicològics com la motivació, l'agressivitat, la concentració, l'atenció, la capacitat per tolerar el dolor o mantenir un cert nivell d'esforç, la capacitat d'aprenentatge, l'estat d'ànim, la personalitat, etc.
- **Edat i sexe.** Segons l'edat i el sexe hi ha certs factors morfològics que es desenvolupen de forma diferent, com el nombre de fibres musculars o la disposició de l'esquelet, que determinen un tipus de força o un altre.

Sistemes d'entrenament de la força

S'han de tenir en compte els paràmetres següents per determinar els sistemes d'entrenament:

- Els mitjans: càrregues naturals o sobrecàrregues.
- L'objectiu indica el tipus de força que hem de treballar prioritàriament.
- El tipus de càrrega: lleugera, mitjana, alta.
- El volum de treball el determinen les repeticions i la càrrega.
- La intensitat de l'exercici depèn de la velocitat d'execució.
- La pausa determina la recuperació entre cada sèrie d'exercicis.

Anatomia i entrenament muscular

Trapezi

L'entrenament del trapezi. Entrenar el trapezi significa reforçar la zona del coll. Reforçar el coll pot ser una necessitat tant per a esportistes professionals amb finalitat competitiva com per a moltes persones que fatiguen aquests músculs de forma excessiva a causa d'hàbits equivocats o d'exigències laborals.

L'anatomia del trapezi. Aquest múscul té la forma d'un ventall; la part superior forma les inclinacions que van del coll a cada una de les espatlles. Està fixat al crani i contribueix a mantenir recte el cap i a girar-lo. També permet moure les espatlles cap endarrere.

Espatlla

L'entrenament de les espatlles. Reforçar els músculs d'aquesta zona és veritablement important per motius tant estètics com funcionals. Unes espatlles fortes i robustes redueixen notablement la possibilitat de traumes (entre els més comuns i freqüents, recordem les lesions al maneguet dels rotadors). Al mateix temps, unes espatlles tonificades i ben definides a través d'un entrenament adequat proporcionen més harmonia al cos i augmenten el famós *efecte en V* de l'esquena.

L'anatomia de les espatlles. L'articulació de l'espatlla està totalment coberta pel múscul deltoides i, més profundament, pel maneguet dels rotadors. El deltoides, que és el múscul elevador del braç i que permet moure'l en totes les direccions, es divideix en tres parts: anterior, lateral i posterior.

Bíceps

L'entrenament del bíceps. Aquest múscul és una verdadera obsessió per als culturistes, i no solament per a ells. Per aconseguir un cos harmoniós, els bíceps han de ser proporcionats respecte a les espatlles i viceversa. Passa sovint que uns bíceps molt desenvolupats no destaquen perquè queden tapats per unes espatlles molt voluminoses. Per això s'aconsella modificar-ne constantment l'entrenament en relació amb el creixement muscular dels deltoides.

L'anatomia del bíceps. Com la seva mateixa denominació indica, el bíceps està format per dos caps: porció llarga i porció curta. El bíceps determina la flexió de l'articulació del colze i permet aixecar la mà en direcció a la cara, com també el moviment de supinació de l'avantbraç.

Tríceps

L'entrenament del tríceps. S'aconsella prestar una particular atenció a l'entrenament d'aquest múscul, ja que, com en el cas del bíceps, la seva harmonia radica en la proporció amb la mida de les espatlles. En efecte, unes espatlles excessivament voluminoses atenuen l'impacte visual d'aquests músculs. Cal subratllar també la importància de la posició de les mans durant el desenvolupament dels exercicis per als tríceps, perquè determinen la porció de múscul que s'entrena.

L'anatomia del tríceps. Múscul gran i voluminós situat en la part posterior de l'húmer. Com el seu nom indica, té tres caps: porció llarga, porció lateral i porció medial. L'acció principal del tríceps és estendre l'articulació del colze i estabilitzar l'articulació de l'esquena.

Avantbraç

L'entrenament dels avantbraços. Convé recordar que els músculs dels avantbraços són exercitats, de forma indirecta, durant tots els exercicis que requereixen l'ús d'una empunyadura (barres, manuelles o màquines diverses).

L'anatomia dels avantbraços. L'avantbraç és una massa d'uns 20 músculs diferents, formada principalment per dos compartiments musculars: el grup dels flexors, al costat de la palma de la mà, i el dels extensors, a l'altre costat. Aquests músculs regulen el moviment dels dits i els moviments de supinació i pronació de la mà.

Pectorals

L'entrenament dels pectorals. Els músculs pectorals són de proporcions considerables, però unitaris, tot i que, de forma equivocada, sovint es divideixen en pectorals alts, pectorals baixos, pectorals externs i pectorals interns. En realitat, aquestes divisions són solament àrees del múscul recte que poden ser estimulades amb exercicis focalitzats.

L'entrenament dels pectorals per a les dones. Al contrari del que se sol pensar, l'entrenament dels pectorals en el cas de les dones no impedeix la relaxació dels pits. De fet, entrenar el gran pectoral significa tonificar solament el múscul que està sota les mames, les quals estan formades per teixit connectiu i glandular.

L'anatomia dels pectorals. El gran pectoral té forma de ventall i ocupa la major part de la paret toràctica. Serveix per moure el braç lateralment i cap endavant; és, per tant, un múscul abductor.

Dorsals

L'entrenament dels dorsals. Els principals músculs que cobreixen l'esquena són tres; per això subratllem que entrenar solament el múscul dorsal resulta un esforç incomplet. Per obtenir l'esquena en forma de V, sinònim de perfecció, cal exercitar també el trapezi i el múscul sacroespinal.

L'anatomia dels músculs dorsals. El múscul gran dorsal és molt ample i de forma triangular, i neix de la meitat inferior de la columna vertebral i de la vora posterior dels ossos pèlvics. Exerceix una tracció cap avall, darrera de l'esquena, i permet l'abducció del braç cap al cos.

Abdominals

L'entrenament dels abdominals. Cal fer una precisió sobre l'entrenament d'aquest múscul: el múscul recte de l'abdomen és extensor i sovint es divideix, erròniament, en músculs abdominals alts i músculs abdominals baixos. En realitat, aquestes divisions són solament àrees del múscul recte que poden ser estimulades amb exercicis focalitzats, però que, de totes formes, impliquen sempre la totalitat del múscul recte de l'abdomen.

L'anatomia dels músculs abdominals. La paret abdominal pot dividir-se principalment en dues parts: la part frontal, formada per un sol múscul (el recte de l'abdomen) i la part lateral, formada per tres estrats de músculs (oblic extern, oblic intern i múscul transversal).

Abdominals oblics

L'entrenament dels abdominals oblics. Aïllar totalment la part lateral del nostre abdomen no és fàcil, però s'han estudiat exercicis expressament per intentar estimular al màxim possible els músculs laterals de la paret abdominal.

L'anatomia del múscul abdominal oblic. Aquest múscul està format per dos estrats: l'intern i l'extern. La contracció dels músculs oblics d'un sol costat del tronc determina la flexió lateral. La contracció simultània dels músculs d'ambdós costats té la funció d'assistir el recte abdominal en la seva acció principal de flexor del tronc.

Lumbar

L'entrenament dels lumbar. És fonamental entrenar aquesta zona muscular de forma almenys equivalent al treball realitzat pels músculs abdominals. De fet, descuidar els músculs lumbar podria causar o accentuar problemes de postura. Per això, l'entrenament correcte dels músculs lumbar pot ser beneficiós per a tots aquells que, per mals hàbits o per exigències laborals, tendeixen a adoptar postures incorrectes durant la jornada.

L'anatomia dels músculs lumbar. Aquests músculs es divideixen en tres columnes diferents: múscul ilicostal, múscul llarguíssim i múscul espinal. Els lumbar són els pilars de la força en la part baixa del dors i contribueixen a estabilitzar i estendre la columna vertebral.

Glutis

L'entrenament dels glutis. Tonificar els glutis és una part fonamental de l'entrenament de les dones. Aquest múscul té l'avantatge de poder estar entrenat sense auxili de cap equipament, ja que els exercicis més eficaços (esquats i estiraments) aprofiten bàsicament la càrrega natural del pes corporal.

L'anatomia dels glutis. Aquesta àrea muscular està composta principalment pels següents feixos musculars: gluti mitjà i gluti menor, tensor de la fàscia lata i gluti major. El paper d'aquests músculs és estabilitzar i moure l'articulació del maluc; a més, ajuden a adoptar una postura erecta.

Adductors

L'entrenament dels adductors. L'interior de les cuixes és, estèticament, una part del cos primordial en les dones i, per tant, cal entrenar-la de forma específica. A més, subratllem que els músculs d'aquesta zona tenen un paper clau també en el rendiment esportiu, en el qual l'ús de les extremitats inferiors té un pes cabdal en el gest atlètic.

L'anatomia dels adductors. Els músculs adductors es divideixen principalment en tres feixos: adductor curt, adductor llarg i gran adductor. Aquest conjunt de feixos musculars apropen la cuixa a nivell mitjà; alguns feixos dobleguen internament i altres externament.

Femorals

L'entrenament dels femorals. Aquests músculs, tot i que no són gaire voluminosos, contribueixen notablement a les activitats esportives en les quals les extremitats inferiors resulten fonamentals (tennis, futbol, basquetbol, carrera, esquí de fons i molts altres esports). A més, si no són entrenats adequadament, els músculs femorals sovint estan subjectes a estiraments; per això, es recomana entrenar aquesta zona de les extremitats inferiors al mateix temps que totes les altres.

L'anatomia dels músculs femorals. Els tres amplis músculs de la part posterior de la cuixa, anomenats isquiotibials, són el bíceps femoral, el semitendinós i el semimembranós. Els músculs isquiotibials actuen tant per estendre el maluc com per doblegar el genoll.

Bessons

L'entrenament de la zona dels bessons. Aquesta zona del cos sovint resulta difícil d'entrenar i, sobretot, no és fàcil augmentar-ne el volum muscular. Els músculs de la zona posteroinferior de la cama poden exercitar-se tant amb màquines i pesos com explotant simplement la càrrega natural del cos (autocàrregues). Per això, s'aconsella intercanviar els exercicis fins a trobar el mètode més eficaç per aconseguir l'objectiu pretès.

L'anatomia de la zona dels bessons. Els músculs de la part posteroinferior de la cama que li donen volum són dos: el gastrocnemi inferior, format per una part interna i una altra d'externa, i el soli. Aquests dos músculs són de naturalesa molt forta, per tal com durant la carrera i el salt la seva funció es contraposa a la de la resta del cos aixecant el taló.

Quàdriceps

L'entrenament dels quàdriceps. Entrenar les cames i els músculs quàdriceps és fonamental per a qualsevol que desitgi mantenir-se en forma i millorar el seu aspecte estètic o augmentar el seu rendiment esportiu. Hi ha moltes variants dels exercicis per exercitar els quàdriceps; per això, és molt important la posició dels peus durant la realització dels moviments. Es recomana seleccionar amb cura, segons els objectius de cadascú, els exercicis que formaran part del programa d'entrenament.

L'anatomia dels quàdriceps. El múscul quàdriceps, que es troba a la part anterior de la cuixa, està format per quatre ventres: recte anterior, crural, vast extern i vast intern. La funció principal del múscul quàdriceps és estendre el genoll i, consegüentment, tota l'extremitat inferior.

Criteris generals en el treball de la força

Periodització

El model bàsic de periodització que reproduïm a continuació (**Bompa i Cornacchia, 2002**) presenta una seqüència de les fases d'entrenament.

No representen valors fixos, sinó que permeten adaptacions en funció de la valoració que el tècnic faci de les variables individuals de cada persona, i que hauran de quedar reflectides en l'elaboració del programa d'entrenament muscular corresponent.

FASE	DURACIÓ
Adaptació anatòmica o iniciació	6 setmanes
Hipertròfia I	6 setmanes
Hipertròfia II	6 setmanes
(transició)	1 setmana
Entrenament mixt (50% hipertròfia / 50% força màxima o augment de la força)	6 setmanes (3 setmanes / 3 setmanes)
(transició)	1 setmana
Força màxima o augment de la força	6 setmanes
(transició)	1 setmana
Definició muscular I	6 setmanes
(transició)	1 setmana
Definició muscular II	6 setmanes
(transició)	6 setmanes

Entrenaments

Les següents taules són una síntesi de les directrius que s'han de seguir per treballar les diferents manifestacions de la força, en funció de la fase i objectius (**Bompa i Cornacchia, 2002**), sempre dependent de la valoració del tècnic.

Fase 1: Iniciació o adaptació anatòmica

Objectius:

- Activar els músculs, lligaments i tendons del cos, de forma que suportin millor les càrregues pesades de les següents fases d'entrenament.
- Establir un equilibri entre tots els grups musculars, és a dir, començar a desenvolupar músculs ignorats anteriorment.
- Prevenir lesions per mitjà de l'adaptació progressiva a les càrregues pesades.
- Augmentar progressivament la resistència cardiorespiratòria de l'esportista.

ADAPTACIÓ ANATÒMICA O INICIACIÓ	
COMPONENTS DE LA CÀRREGA	CARACTERÍSTIQUES
Intensitat	40-70 % d'1 RM (repetició màxima)
Repeticions	De 10 a 25
Tipus d'exercicis	De baixa dificultat tècnica (guiats)
Descans	1'-2'
Núm. de sèries	2 a 4
Núm. d'exercicis	9
Ritme d'execució	Mitjà-baix
Freqüència setmanal	2 a 3

Fase 2: Hipertròfia

Objectius:

- Augmentar la massa muscular fins al nivell desitjat mitjançant la sol·licitació constant dels dipòsits d'ATP/PC.
- Refinar tots els grups musculars del cos.
- Millorar la proporció entre tots els músculs del cos, especialment entre els braços i les cames, l'esquena i el pit, els flexors i els extensors de les cames.

HIPERTRÒFIA	
COMPONENTS DE LA CÀRREGA	CARACTERÍSTIQUES
Intensitat	50-85 % d'1 RM
Repeticions	De 8 a 12
Tipus d'exercicis	Específics
Descans	1'-2'
Núm. de sèries	3 a 6
Núm. d'exercicis	6 a 9
Ritme d'execució	Mitjà-baix
Freqüència setmanal	2 a 6

Fase 3: Entrenament mixt

Objectius:

- Continuar augmentant la hipertròfia muscular.
- Introduir els mètodes de força màxima per augmentar la hipertròfia crònica, és a dir, augmentar el to i la densitat muscular a llarg termini.

ENTRENAMENT MIXT
50 % Hipertròfia
50 % Força màxima

Fase 4: Augment de la força o força màxima

Objectius:

- Augmentar el contingut proteic del múscul per induir a una hipertròfia crònica i, així, augmentar el to i la densitat muscular.
- Augmentar el grossor dels ponts creuats i els filaments de miosina.
- Condicionar els músculs per reclutar tantes fibres de contracció ràpida com sigui possible, mitjançant l'aplicació de càrregues pesades, ja que aquestes desenvolupen la força màxima i milloren el to i la densitat muscular.

AUGMENT DE LA FORÇA O FORÇA MÀXIMA	
COMPONENTS DE LA CÀRREGA	CARACTERÍSTIQUES
Intensitat	<70 % d'1 RM
Repeticions	D'1-8
Tipus d'exercicis	Específics
Descans	3'-5'
Núm. de sèries	3 a 6
Núm. d'exercicis	6 a 7
Ritme d'execució	Mitjà-baix
Freqüència setmanal	2-3

Fase 5: Força resistència ò definició muscular

Objectius:

- Cremar el greix subcutani i augmentar la visibilitat de les estries musculars.
- Augmentar el contingut proteic dels músculs per mitjà de moltes repeticions, cosa que provocarà una millor definició i, fins i tot, un augment de la força muscular.

- Augmentar clarament la densitat dels capil·lars dins dels músculs per mitjà d'una adaptació augmentada al treball aeròbic, la qual cosa pot provocar un lleuger augment de la massa muscular.

DEFINICIÓ MUSCULAR	
COMPONENTS DE LA CÀRREGA	CARACTERÍSTIQUES
Intensitat	>50 % d'1 RM
Repeticions	A partir de 12
Tipus d'exercicis	Poliarticulars i analítics
Descans	1'-2'
Núm. de sèries	3 a 5
Núm. d'exercicis	A partir de 4
Ritme d'execució	Mitjà-alt
Freqüència setmanal	3 a 5

Avaluació

Objectius

- Valorar els nivells inicials de força màxima.
- Comprovar la millora en els percentatges de força màxima.

Continguts

La valoració de la força màxima es pot realitzar de forma directa o indirecta. La utilització d'una forma o una altra dependrà de factors com el nivell d'entrenament de l'esportista, el moment de la temporada, l'edat, etc. **(Solé, 2002)**

Tenint en compte les característiques del medi penitenciar, l'avaluació constarà de:

- **Mètode directe.** Test d'1 repetició màxima (1 RM). Aquest test consisteix a aixecar una o dues vegades el màxim pes possible en un exercici determinat.
- **Mètode indirecte.** A través del màxim nombre de repeticions realitzades amb una sobrecàrrega submàxima s'estima el 100 % (1 RM) mitjançant l'aplicació de fórmules de caràcter lineal o exponencial **(Poliquin, 1991)**.

1 RM = Pes aixecat / coeficient corresponent al nombre de repeticions realitzades

RM	PERCENTATGES	COEFICIENT DE CORRELACIÓ
1	100	1.00
2	94,3	0,94
3	90,6	0,90
4	88,1	0,88
5	85,6	0,85
6	83,1	0,83
7	80,7	0,80
8	78,6	0,78
9	76,5	0,76

10	74,4	0,74
11	72,3	0,72
12	70,3	0,70
13	68,8	0,68
14	67,5	0,67
15	66,2	0,66

- **Altres**

1. Seguiment de l'assistència i aprofitament del programa.
2. Control del pes i de la composició corporal (perfil lipídic, somatotip, perímetres i seccions musculars, evolució dels programes d'entrenament, etc.).
3. Observació directa del tècnic.

Conclusions

Tenint en compte que la musculació és l'activitat esportiva amb més acceptació dins de cada un dels nostres centres, era gairebé una tasca obligada per al nostre grup de professionals la realització d'un document que permetés donar un salt de qualitat en la seva pràctica.

Entenem que la força és l'única capacitat condicional bàsica i que el cos només entén de forces. Si l'estructura d'una persona és capaç de tolerar i administrar totes les forces que li arriben, aquesta persona serà capaç de donar resposta a qualsevol estrès que es produeixi en la seva estructura.

Així, entenem que un entrenament eficient de força aconseguirà que les persones puguin practicar més i millor activitat física, amb tots els beneficis que això li reportarà: millora del rendiment general, dels dolors musculars i de la salut psicològica, entre d'altres.

Aquest document ens permetrà:

- Optimitzar les nostres tasques com a tècnics esportius, donant més servei i de millor qualitat.
- Incentivar una pràctica segura i eficient en cada un dels usuaris.
- Motivar els interns per a la pràctica esportiva.
- Adequar-nos a tots els nivells i perfils d'usuari, iniciant persones sense cap experiència en el món del *fitness* i persones ja avançades en la matèria.
- Eliminar la mala praxi i els hàbits nocius.
- Dotar l'entrenament d'una estructura coherent fixant-ne els objectius i continguts.
- Dotar d'autonomia per a una pràctica esportiva correcta.
- Unificar criteris d'entrenament entre centres, de manera que l'evolució en l'entrenament es vegi afectada al mínim possible en cas d'un canvi de centre.
- Millorar la qualitat de vida de l'usuari.
- Emfatitzar la figura del tècnic esportiu.

Estem convençuts d'haver fet un pas més en la millora del servei esportiu als centres penitenciaris de Catalunya.

Esperem que, des d'aquest mateix moment, el nostre producte serveixi de referència als centres on treballem, i puguem representar, encara més si escau, un instrument vertebrador dins de cada una de les àrees de tractament de què formem part.

Bibliografía

- BOMPA, Tudor O.; CORNACCHIA, Lorenzo J. (2002). *Musculación. Entrenamiento Avanzado*. Barcelona: Hispano Europea.
- GARCIA MANSO, J.M.; NAVARRO, M.; RUIZ, J.A. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. Madrid: Gymnos.
- SOLÉ, J. (2002). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Libro de ejercicios. Barcelona: Ergo.
- TOUS FAJARDO, J. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación*. Barcelona: Ergo.
- GONZÁLEZ BADILLO, J.J.; RIBAS SERNA, Juan (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de la fuerza*. Madrid: Inde
- MORA VICENTE, J. (1995). *Teoría del entrenamiento y del acondicionamiento físico*. Wanceulen.
- MOREHOUSE, L.E.; MILLER, A.T. (1980). *Fisiología del ejercicio*. Buenos Aires: El Ateneo.
- GROSSER, M.; BRAGGEMANN, P.; ZINTL, F. (1989) *Alto rendimiento deportivo. Planificación y desarrollo*. Barcelona: Ed. Martínez Roca, S.A.
- COMETTI, Gilles (1998). *Los métodos modernos de musculación*. Barcelona: Paidotribo.

Annexos

- **Nom:** El grup de treball ha considerat important que la plantilla fos d'ús personal i no comú, en la mesura que això dotarà de més autonomia i control l'usuari. Serà en aquest requadre on farem constar aquesta informació.
- **Objectiu:** En aquest requadre farem constar l'objectiu de la plantilla, que, atenent als cinc objectius proposats, pot ser iniciació, hipertròfia, augment de la força, entrenament mixt o força-resistència.
- **Inici/Final:** Aquests dos requadres permeten una planificació de l'entrenament establint microcicles, mesocicles o macrocicles de treball, en funció del tipus d'objectiu i característiques de l'usuari. Així doncs, hi han de constar la data d'inici del programa i la de finalització.
- **Sessió:** En aquest espai es fa constar el número de sessió, per tal d'atendre al principi de variabilitat de l'entrenament.
- **Dies:** Aquest espai permet incloure una organització i periodització setmanal del programa d'entrenament muscular (dilluns, dimarts, etc.).
- **Fase:** Hi farem constar si la fitxa pertany a la fase I (inicial) o II (avançada) dins de cadascun dels cinc objectius diferents.
- **Observacions:** És un espai reservat per als aclariments o recordatoris per part del tècnic esportiu a l'usuari.
- **Requadre superior:** En aquest espai s'hi inclourà la representació gràfica de l'exercici perquè s'entengui millor.
- **Números consecutius a l'angle esquerre superior:** Estableixen l'ordre d'execució de cadascun dels exercicis.
- **Requadre inferior:** S'hi farà constar el nombre de sèries i repeticions de cada exercici.