

Evolució de l'equilibri estàtic i dinàmic dels 4 als 74 anys

JOSEP CABEDO I SANROMÀ*

Professor de la Facultat de Ciències de l'Esport. Blanquerna. Universitat Ramon Llull.

Investigador principal del GRICMEE

(Grup de Recerca Interdisciplinària del Comportament Motor de l'Esport i Educació)

JOSEP ROCA I BALASCH**

Catedràtic d'INEFC de Psicologia de l'Activitat Física i l'Esport

Correspondència amb autors

* josepcs@blanquerna.url.edu

** jroca@gencat.cat

Resum

La investigació que presentem proporciona una descripció de l'equilibri durant el cicle vital –de 4 fins a 74 anys d'edat–, i té com a objectiu principal l'anàlisi, la valoració i la reflexió, sobre la seva evolució en dues proves, una d'equilibri estàtic i una altra de dinàmic.

A l'apartat de metodologia queden detallats els protocols d'administració i condicions d'observació necessaris per a poder utilitzar aquests dos tests, per part dels diferents professionals de l'activitat física i per part d'altres professionals que els puguin menester. Al mateix temps i amb una vocació de poder oferir un servei social, adjuntem els barems per edats de les proves d'equilibri estàtic i dinàmic.

Les dades exposades denoten un augment exponencial del rendiment en les primeres edats, fins arribar als 18 anys; els millors resultats s'assoleixen dels 19 als 23 anys i es mantenen fins als trenta anys. A partir dels 33 anys, la corba descriu una involució fins al final del cicle, amb un punt d'inflexió més accentuat als 53 anys.

Paraules clau

Equilibri estàtic i dinàmic, Cicle vital, Psicologia diferencial i evolutiva.

Abstract

Evolution of static and dynamic balance between 4 and 74 years

The investigation presented provides a description of balance between 4 and 74 years. Our primary goal was to get a description and analysis of the evolution of body balance using a static balance test and a dynamic balance test.

In the methodology section they are detailed the protocols of administration and conditions of these two measures. The article also includes norms tests related to age as practical information for professionals.

The results obtained show an exponential increase of the balance performance between 4 and 18 years, top level performance between 19 and 23 years and maintenance of this level of performance until 30 years. Starting at the age of 33 years, a decrease in the balance performance is observed, which is accentuated at the age of 53 years.

Key words

Static Balance, Dynamic Balance, Life Span, Development Psychology, Differential Psychology.

Introducció

Dels anys 1970 ençà, s'ha desenvolupat un interès creixent dins del món de la psicologia per observar l'evolució de les diferents capacitats humanes durant tot el cicle vital, tal com esmentava Baltes (1981). Actualment, la psicologia evolutiva no només es refereix a l'estudi des de les primeres etapes de la vida fins a l'edat adulta –on podem trobar la majoria dels estudis per la seva importància de cara al desenvolupament humà–, sinó que també s'interessa per la recerca durant tot el cicle vital. Encara que a priori pot ser molt interessant veure tota l'evolució de forma global, no hi ha gaires psicòlegs evolutius que es dediquin en aquest tipus d'in-

vestigació, excepte casos com ara el de l'autora Haywood (2005). En general, els estudis analitzen per separat els diferents segments del cicle vital, començant per la lactància, continuant per la infància, l'adolescència, l'edat adulta i acabant amb la gent gran. D'aquesta manera, el que s'obté és una informació segmentada per edats sense poder veure una perspectiva evolutiva des del principi fins al final de la vida.

L'equilibri motriu el podem considerar com un dels aspectes fonamentals de l'activitat física dels éssers humans al llarg de la seva existència (Roca, 1999). Des dels primers mesos de vida, el procés de bipedestació adquireix una rellevància fonamental en la motricitat

individual. L'infant aprèn a controlar el seu cos de tal manera que el seu centre de gravetat no surti de la base de sustentació. Un cop automatitzada la tasca de caminar, aquesta es manté fins arribar al final del cicle, on els avis tornen a tenir dificultats per mantenir l'equilibri. Cal dir també, que l'equilibri té una importància rellevant dins de l'àmbit esportiu per les múltiples situacions que requereixen aquesta capacitat i perquè en depèn bona part de l'èxit per a la realització de la tècnica específica que requereix qualsevol dels esports individuals o col·lectius.

Són, doncs, aquests dos motius els que ens han motivat a fer una recerca descriptiva a través de dues proves d'equilibri, aplicades per igual en totes les edats; aquestes proves són sempre les mateixes per a tota la població. D'aquesta manera preteníem veure l'evolució de l'equilibri des de la infantesa fins a la vellesa, amb unes úniques proves que permetessin comparar totes les edats.

Metodologia

Subjectes

Per tal de dur a terme els objectius plantejats en aquest estudi, vam agafar subjectes dels dos gèneres, entre les edats dels 4 i els 74 anys, fins arribar a una mostra total de 2.029 participants, dels quals 1.085 van ser homes i 944 dones.

Respecte a la distribució de la mostra, els individus s'agruparen en intervals de 5 anys, cosa que va donar com a resultat un total de 13 grups d'edat.

Tots els centres col·laboradors on es van administrar les proves de l'estudi, dels quals es va poder treure els subjectes per a la investigació, foren de la província de Barcelona. Aquests provenien de diferents àmbits: escoles públiques i privades, instituts d'educació de secundària, centres de *fitness*, centres mèdics, facultats universitàries, clubs esportius i també instal·lacions esportives municipals.

Instruments de mesura

Qüestionari de dades personals

El qüestionari aportava les dades relatives als subjectes i s'administrava abans de començar les proves d'equilibri. L'objectiu era recollir informació sobre les variables que, posteriorment, servirien per a fer l'anàlisi

estadística del treball d'investigació. Tot seguit detallarem els ítems sobre els quals els participants havien de respondre:

- **Edat:** Sempre anotàvem els anys que tenien en aquell dia, encara que l'endemà o la propera setmana fos el seu aniversari.
- **Sexe:** En cas que fos home es marcava la "M" i si era dona, la "F".
- **Ocupació:** Si eren estudiants es registrava el curs i els estudis, per exemple: 2n de primària. Quan la persona estava en actiu laboralment es prenia nota de quin tipus de feina feia. Finalment, també ens podíem trobar que estigués a l'atur o jubilat.
- **Activitat física o esport actiu:** A partir de dos dies o més per setmana que el subjecte realitzés la mateixa pràctica esportiva o activitat física, ja consideràvem que aquella persona feia una activitat regular. En conseqüència, tal com s'estipulava al protocol es registrava com a persona que estava en *actiu*.

Prova d'equilibri estàtic

Descripció

Aquest test consisteix a aguantar el màxim temps possible l'equilibri amb una cama. La persona ha d'intentar estar quieta amb les mans a la cintura i l'altra extremitat flexionada a l'alçada del genoll contrari. Durant tota l'estona que duri la prova el subjecte sempre mantindrà els ulls oberts de forma obligatòria (vegeu *figura 1*).

A l'hora d'administrar la prova es va redactar un protocol que es va seguir en tot moment amb el màxim rigor. Aquesta normativa descrivia els apartats següents:

Condicions de realització

"*Descalç sobre el terra (si pot ser sobre una superfície de fusta), mans a la cintura i de cara a la paret*".

- **Descalç:** el subjecte podia escollir si volia fer-ho amb mitjons o sense. En cap cas es permetia fer la prova amb sabates esportives, pel fet que volíem assegurar que tothom estigués amb les mateixes condicions.
- **Superfície de fusta:** aquesta base era una fullola i tenia la funció d'evitar el fred del terra, sensació moltes vegades desagradable per al subjecte. Així podíem garantir que aquesta variable no influenciava negativament en el rendiment.
- **Mans a la cintura:** si durant l'execució el parti-

cipant treia les mans, no s'aturava la prova, però sí que s'anotava en les observacions del full de registre.

- *Cara a una paret*: aquesta condició tenia l'objectiu d'evitar distraccions durant la realització de la prova i al mateix temps facilitar la màxima concentració.

Instruccions i demostració

A tots els subjectes se'ls donava sempre la mateixa instrucció:

“Has d'estar tot el temps que puguis sobre un peu, flexionant l'altra cama *així*”

- *Així*: quan es deia aquesta paraula era en el moment de fer la demostració per part de l'administrador, insistint en el fet que aquesta cama no podia tocar ni el terra ni recolzar-la a l'altra extremitat. A més, s'havia de mantenir el peu a l'alçada del genoll contrari.

Enregistrament

El subjecte podia fer una prova abans d'anotar el millor dels temps aconseguits en els dos intents. Els resultats enregistrats en minuts i segons, per exemple: 2 minuts i 31 segons, s'escriuien en el full de registre. El cronòmetre s'aturava quan es posava el peu a terra, o també quan la cama flexionada es recolzava en l'extremitat contrària o bé si se superaven els 3 minuts mantenint l'equilibri. Per tant, es podia aconseguir un temps màxim de 180 segons.

Observacions

En aquest apartat quedava escrit amb quin peu (dret o esquerre) s'aguantava el participant quan realitzava l'activitat. Si feia saltets amb el peu que estava en contacte amb la superfície, si treia les mans de la cintura o qualsevol altra conducta peculiar, també es reflectia.

Prova d'equilibri dinàmic

Descripció

En relació al segon test administrat es va fer servir com a material la barra d'equilibri de Gesell (vegeu *figura 2*). La prova consistia a passar caminant al més ràpid possible i sense caure d'un costat o l'altre de la barra.

De la mateixa manera que la prova d'equilibri estàtic



▲
Figura 1
Prova d'equilibri estàtic.



▲
Figura 2
Prova d'equilibri dinàmic.

descrita anteriorment, a l'hora d'administrar el test també es va redactar un protocol específic que va ser seguit sempre amb molta cura. Aquest descrivia els apartats que comentarem seguidament:

Condicions de realització

“*Descalç amb les mans a la cintura i si pot ser de cara a la paret*”.

- *Descalç*: el subjecte podia escollir si volia fer-la amb mitjons o sense. En cap cas es permetia fer la prova amb sabates esportives, perquè ens volíem assegurar que tothom estigués en les mateixes condicions.
- *Mans a la cintura*: si durant l'execució el participant treia les mans, no s'aturava la prova, però sí que se'n prenia nota a les observacions del full de registre.
- *Cara a una paret*: aquesta condició tenia l'objectiu d'evitar distraccions durant la realització de la prova i al mateix temps facilitar la màxima concentració en el moment de realitzar-la.

Instruccions i demostració

A tots els subjectes se'ls explicaven sempre les normes de la mateixa manera:

“*Has de caminar per damunt d'aquesta barra tan ràpid com puguis d'aquesta manera. Si toques a terra amb els peus has de continuar fins arribar a la plataforma del final*”

- *D'aquesta manera*: vol dir que s'ha de caminar normal, posant un peu davant de l'altre, sense poder caminar de costat (vegeu *figura 2*).

Enregistrament

El subjecte podia fer una prova abans d'escriure el millor dels temps aconseguits en els dos intents. El subjecte començava la prova amb els dos peus en contacte en una de les plataformes. El cronòmetre es posava en funcionament quan hi havia el primer contacte amb la barra i s'aturava en el moment que posava el peu a la plataforma. Els resultats s'anotaven en segons i centèsimes de segon, per exemple: 3'38''. En cas que durant l'execució el participant posés una o diverses vegades el peu a terra, es penalitzava amb dos segons per cadascun dels contactes realitzats. El temps total era resultat del temps assolit més el nombre de contactes produïts.

Observacions

En aquest apartat quedava registrat si el subjecte, durant l'execució, treia les mans de la cintura o si es

produïa qualsevol altra conducta rellevant per a ser comentada en les valoracions qualitatives.

Material i instal·lacions

El material que es va fer servir per l'estudi d'investigació és barat i de fàcil fabricació. Aquest era un dels objectius fonamentals que es perseguia a l'hora de buscar unes proves d'equilibri adients. Bàsicament, per la raó que s'havia de pensar en la futura aplicació d'aquestes, ja fos perquè s'utilitzés en l'àmbit escolar per professors d'educació física o bé perquè altres professionals de l'esport en volguessin fer ús.

Així és que el material necessari i imprescindible per administrar les proves, l'expliquem als punts següents:

Questionari

Per a la recollida d'informació de les dades del subjecte es comptava amb un full de registre per a cadascú. Aquest era el mateix on també s'anotaven els resultats de les proves. D'aquesta manera sempre teníem agrupada tota la informació en la mateixa fotocòpia.

La resta de material fungible imprescindible constava d'un bolígraf i una carpeta per anar guardant la informació recollida.

Prova 1

Tal com s'ha esmentat a l'apartat on es descriu el funcionament de la prova, el material que s'ha de fer servir en aquest cas és senzillament una fullola. Les dimensions recomanables són de 50 cm d'ample per 50 cm de llarg. Mides suficients perquè el subjecte pogués realitzar la prova amb comoditat i permetés, si fos el cas, petits desplaçaments amb el peu de recolzament.

Prova 2

La barra d'equilibri de Gesell pot tenir diverses dimensions. Les escollides per nosaltres són les que hem descrit a l'apartat on hem justificat el disseny de la prova.

El tipus de material de la barra és de fusta de pi. És un tipus de material prou resistent per fer-ne un ús habitual. En cas que s'hagi de transportar habitualment, recomanem que estigui partida per la meitat i unida amb uns cargols d'alumini. Les mides en la seva totalitat són:

- Llargada: 2 metres i 50 centímetres.
- Amplada: 4 centímetres.

- Alçada: 12 centímetres.
- Plataforma: 30 centímetres per 40 centímetres.

Quan el terra on s'administrava la prova era irregular i per tant la barra feia una mica de balanceig lateral, es recomana posar alguna falca de cartró o de cinta adhesiva de doble cara per garantir així l'estabilitat i la solidesa de la barra. Conseqüentment, el subjecte podia realitzar el test amb tota seguretat, tot garantint, al mateix temps, el bon rendiment durant les diverses execucions.

Proves 1 i 2

Als dos tests es va fer servir un cronòmetre (Citizen model 300) per poder enregistrar els temps realitzats pels diferents subjectes.

Programes informàtics

El *software* necessari per elaborar el treball d'investigació ha estat el sistema operatiu XP de Windows, el processador de texts Word i Power Point Office 2003 de Windows i el programa estadístic SPSS versió 12.0 per a Windows.

En relació a les instal·lacions utilitzades per administrar les proves es va prestar molta atenció a l'hora d'escollir l'indret adient. Es volien preservar unes condicions ambientals similars en tots els casos. Encara que, lògicament, en cadascun dels centres les característiques físiques eren diferents, sempre es mantenien els mateixos criteris:

- En primer lloc, el subjecte sempre estava sol amb l'observador. Aquest va ser un criteri que sempre es va mantenir, perquè la presència d'espectadors podia influir molt en el rendiment a l'hora de realitzar la prova. Ja sigui per la pressió ambiental o també per les múltiples distraccions que es podien generar.
- Segonament, l'espai físic on s'administraven les proves era una aula (en el cas de les escoles), sala, vestidor, etc.; s'intentava i es va aconseguir en la majoria dels casos, que no hi hagués soroll a l'exterior..
- Finalment, la col·locació de la barra d'equilibri o la fullola en el cas de la prova d'equilibri estàtic, estava orientada de tal forma que el participant quan realitzava el test estava mirant a una paret. El motiu d'aquesta part del protocol era per assegurar la màxima concentració i evi-

tar qualsevol tipus de distracció tal com hem dit anteriorment.

Procediment

Els tests escollits per ser administrats es van efectuar sempre el mateix dia i moment, seguint aquest ordre: primer es contestava el qüestionari, posteriorment es passava la prova d'equilibri estàtic i finalment, la prova d'equilibri dinàmic.

Després d'observar la conducta descrita pels subjectes a les proves d'aquell mateix dia, es procedia a analitzar, en el mateix centre, quins eren els millors resultats obtinguts per cadascun dels participants. Aquests valors obtinguts foren els que més endavant s'introduïen en la base de dades del programa SPSS per ser analitzades.

Per mantenir una dinàmica àgil i que al mateix temps no destorbés en cap moment el funcionament normal del centre, seguíem sempre unes mateixes pautes amb el responsable de dirigir l'activitat física. Els alumnes, en el seu horari habitual, realitzaven l'activitat física que correspongués amb el seu educador/monitor, i durant aquella estona l'observador agafava un per un els subjectes que voluntàriament volien passar les proves. D'aquesta manera es facilitava que el treball de camp no fos un inconvenient per al centre col·laborador i a la vegada garantíem que les condicions experimentals descrites anteriorment no tinguessin una influència negativa en els resultats obtinguts.

Disseny

Segons Hernández (2000), disposem bàsicament de dos tipus de disseny per investigar el comportament humà. D'una banda tindriem la recerca experimental i de l'altra la recerca no experimental. El nostre treball estaria ubicat dins dels dissenys d'investigació no experimental, que és aquella on l'observador valora els subjectes en la seva realitat i context natural, sense manipular intencionadament les variables independents.

Dins d'aquesta manera d'investigar, es considera que segons el nombre de moments en els quals recollim les dades, aquests dissenys es poden classificar com a transversals o com a longitudinals. L'estudi que presentem, tal com s'ha pensat, hem de dir que és de tipus transversal, per la raó que es va observar l'evolució de l'equilibri en base a promocions o edats diferents dels subjectes.

Resultats

Estadística descriptiva

Evolució del rendiment de la prova d'equilibri estàtic durant el cicle vital

A la *taula 1*, hi ha exposades les mitjanes i desviacions típiques presentades en grups de cinc anys pel que fa a la prova de l'equilibri estàtic. Podem comprovar el

Edat	Equilibri estàtic		
	N	\bar{x}	S
4-8	365	43,21	42,84
9-13	477	133,04	54,27
14-18	394	170,26	24,37
19-23	117	177,13	10,24
24-28	139	172,44	23,41
29-33	77	168,77	19,78
34-38	62	154,59	40,46
39-43	61	138,88	42,95
44-48	63	127,70	52,47
49-53	68	114,59	48,99
54-58	65	86,82	37,31
59-63	64	51,99	25,45
64-74	77	31,20	18,28



Taula 1

Resultats de les mitjanes i desviacions típiques de l'equilibri estàtic agrupades en intervals de 5 anys durant el cicle vital.

Edat	Equilibri dinàmic		
	N	\bar{x}	S
4-8	365	13,74	7,85
9-13	477	4,98	2,90
14-18	394	2,55	1,07
19-23	117	1,61	0,54
24-28	139	2,73	1,67
29-33	77	3,19	1,20
34-38	62	4,49	1,85
39-43	61	4,84	2,37
44-48	63	5,47	2,89
49-53	68	6'54	2,97
54-58	65	8,45	3,89
59-63	65	11,87	3,91
64-74	77	19,13	6,40



Taula 2

Resultats de les mitjanes i desviacions típiques de l'equilibri dinàmic agrupades en intervals de 5 anys durant el cicle vital.

creixement exponencial que hi ha en els primers 4 intervals d'edat, sobretot dels 4-8 anys als 9-13 anys; s'arriba a la màxima puntuació en l'edat entre els 19 i els 23 anys, amb una mitjana de 177,13 segons.

A la *figura 3*, s'observa que dels 14-18 anys fins als 29-33 anys els resultats són semblants. Per tant, es fa evident que durant un període de 20 anys hi ha una estabilització en el rendiment de la prova, tot el contrari dels primers 10 anys observats. D'altra banda, a partir dels 34 anys comença un decreixement regular de 20 anys fins arribar als 53 anys. Dels 54 anys en endavant la caiguda entre intervals d'edat en el rendiment de la prova és molt més accentuada fins arribar al final del cicle, on els resultats tornen a ser semblants a l'edat dels 4 als 8 anys de vida.

Evolució del rendiment de la prova d'equilibri dinàmic durant el cicle vital

A la *taula 2*, podem observar l'evolució de les mitjanes i desviacions típiques en intervals d'edat agrupats en cinc anys durant el cicle vital, pel que fa a la prova de l'equilibri dinàmic. En l'evolució dels resultats es posa de manifest que és en els primers 10 anys quan hi ha una millora molt ràpida en el rendiment, fins arribar als 1,61 segons de mitjana entre els 19 i els 23 anys. També observem que les marques aconseguides dels 24-28 anys tornen a ser pràcticament les mateixes que en els 14-18, i és a partir dels 29-33 anys on comença un decreixement regular fins arribar als 53 anys. Dels 54 anys en endavant la diferència de valors torna a ser molt marcada entre els intervals, i es té un comportament semblant o pitjor respecte dels primers 3 blocs d'edat (vegeu *figura 4*).

Comparació de l'evolució del rendiment entre les dues proves durant el cicle vital

A la *figura 5*, es compara l'evolució ajuntant el rendiment en segons de les dues proves durant el cicle vital. Podem observar, en línies generals, que el comportament d'aquestes coincideixen en alguns aspectes:

- En primer lloc, l'edat dels 19 als 23 anys és on es produeix el millor rendiment.
- En segon lloc, en els tres primers blocs d'edat és on hi ha un creixement més exponencial.
- Finalment, en els tres darrers intervals d'edat de la corba es posa de manifest, de forma evident, la davallada del rendiment dels subjectes.

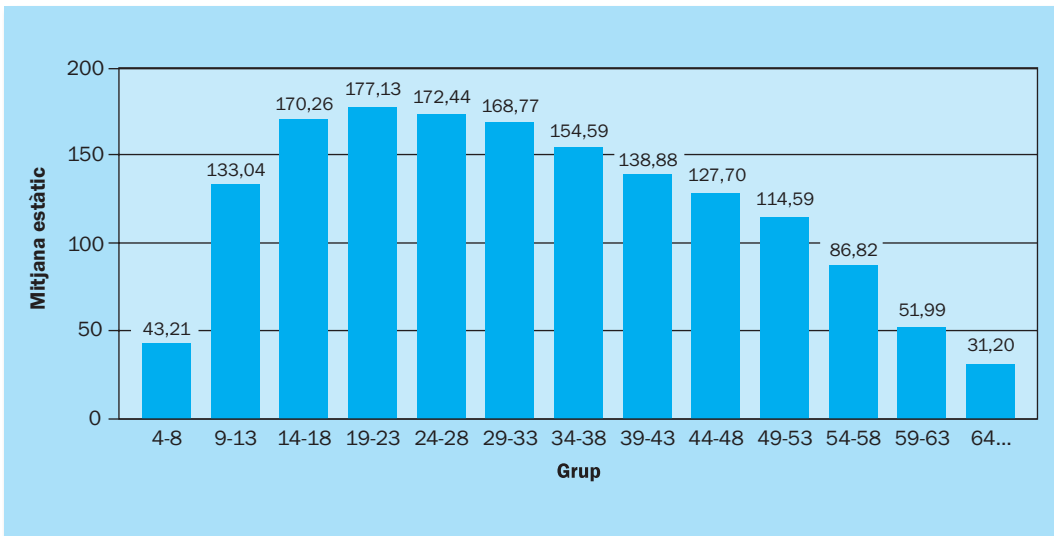


Figura 3
 Descripció de l'evolució de les mitjanes de l'equilibri estàtic durant el cicle vital.

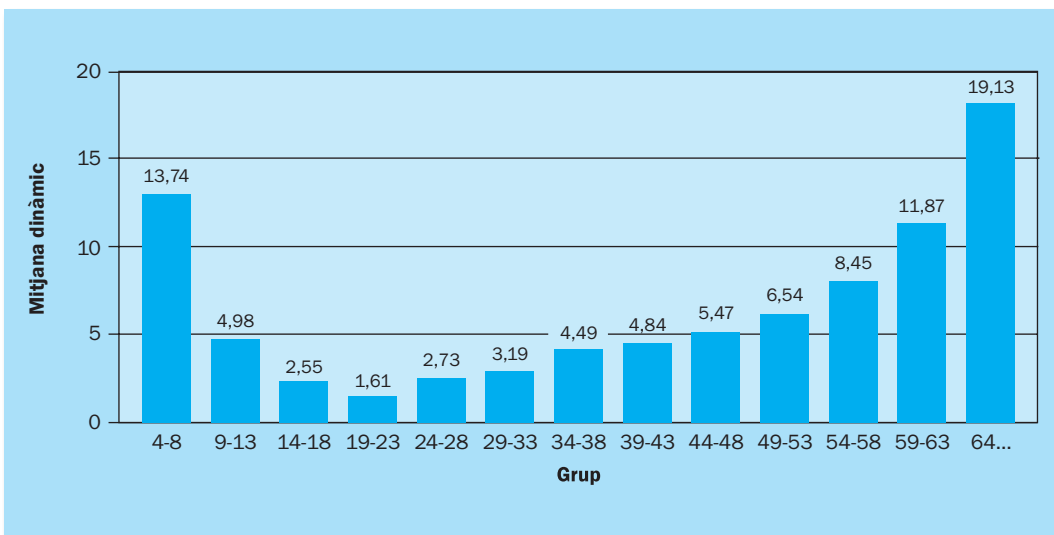


Figura 4
 Descripció de l'evolució de les mitjanes de l'equilibri dinàmic durant el cicle vital.

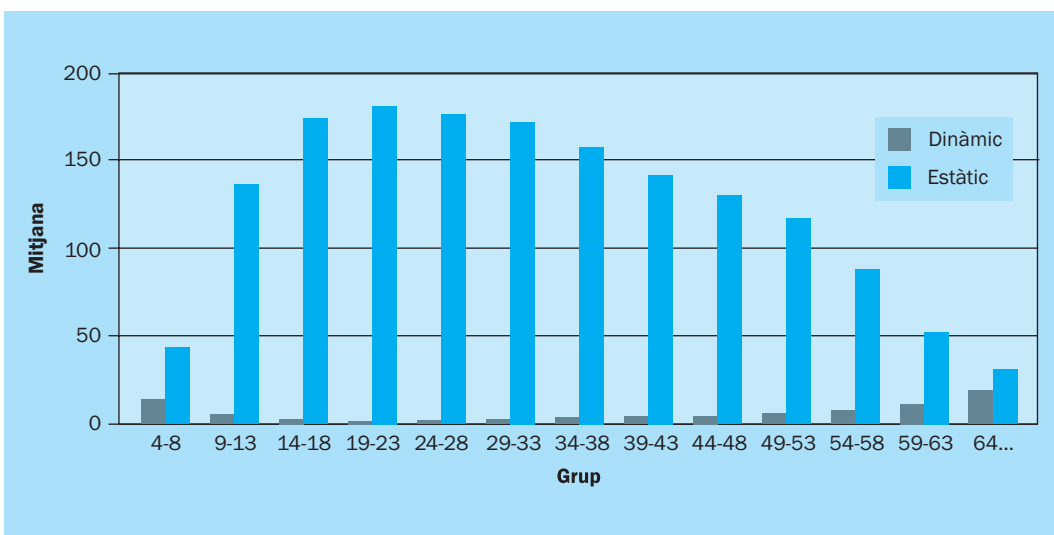


Figura 5
 Descripció de l'evolució dels resultats de les mitjanes de l'equilibri estàtic i dinàmic durant el cicle vital.

Les diferències entre les dues proves es produeixen en les edats dels 24 anys fins als 53, on es veu com la corba que descriu l'equilibri estàtic és més plana que la de l'equilibri dinàmic. En aquesta darrera prova la diferència entre els intervals es manifesta més accentuada.

Cal dir també que si en la prova d'equilibri estàtic en el primer i últim bloc d'edats el rendiment era pràcticament el mateix, en canvi, en el test d'equilibri dinàmic veiem que la major coincidència en edats extremes es produeix entre el primer bloc d'edat (4-8 anys) i el penúltim (59-63 anys).

Conclusions i discussió

Respecte al rendiment manifestat en les proves, es modifica clarament en funció de la variable edat. En la prova de l'equilibri estàtic hi ha un augment progressiu fins assolir el màxim rendiment dels 19 als 23 anys, seguit d'un estancament fins als 33 anys i començant la davallada fins als 74 anys; la davallada és més acusada a partir dels 53 anys. En referència a l'equilibri dinàmic, el comportament mostrat per la corba és similar a la que descriu l'equilibri estàtic. L'única diferència es concreta en què trobem una diferència més acusada entre el bloc d'edat 19-23 anys i els seus contigus, 14-18 anys i 24-28 anys en referència a l'estàtic.

L'enfocament i el propòsit d'aquesta investigació mai no ha estat explicar què és l'equilibri, com podrien ser les tesis d'Hernández (1993) o Teipel (1988), per posar-ne un exemple. La nostra finalitat ha estat realitzar un treball de camp amb la màxima mostra possible per descriure, a través de dues proves, l'evolució que feien, aquestes, en les diferents etapes del cicle vital. En conseqüència, fruit dels resultats obtinguts i descrits als punts anteriors, del treball portat a terme durant aquest període de temps, s'han derivat tota una sèrie d'aspectes per poder reflexionar, discutir i comparar tot allò que ens ha comportat les dades i la recerca bibliogràfica.

Arran de l'anàlisi que ens aporten les dades descriptives es pot observar que les dues proves fan la mateixa evolució, encara que al test d'equilibri estàtic en les edats de màxim rendiment la corba s'aplana més que a la prova d'equilibri dinàmic, atès que el temps màxim en què es podia realitzar estava fixat en 180 segons i en aquelles edats era relativament fàcil assolir-ho. El motiu pel qual es va prendre la decisió que als 3 minuts s'acabés la prova, va ser fruit dels resultats obtinguts en l'estudi pilot. En aquesta recerca prèvia, es considerà que els subjectes que obtenien aquest registre demostraven

tenir un bon equilibri. A més, es va observar que passats els tres minuts la prova començava a ser pesada en la seva execució.

A la prova d'equilibri dinàmic aquest fet no succeeix de forma tan perllongada pel fet que el rendiment de la prova no tenia un topall i això provoca que hi hagi més diferències entre els blocs d'edat. Cal ressaltar que els anys de màxim rendiment són coincidents en les dues proves en el mateix interval d'edat, concretament, dels 19-23 anys. A partir dels 33 anys comença una davallada progressiva fins als 53 anys i després d'aquesta edat torna a produir-se un altre punt d'inflexió fins al final del cicle. Això ens fa pensar que encara que siguin dues proves que mesuren habilitats diferents, la descripció del comportament global en tot el cicle és pràcticament la mateixa, menys en el període dels 14 als 33 anys, on l'equilibri estàtic no mostra tantes diferències de rendiment entre les edats, cosa provocada pel motiu explicat anteriorment. Les nostres dades concorden en gran mesura amb l'estudi de Fetz (1987), amb la coincidència que l'edat on s'assoleixen els millors resultats és a partir dels 20 anys i la davallada coincideix després dels 30 anys. Però la diferència està en què després d'aquesta edat la regressió en el seu estudi es comporta de forma lineal fins a l'última etapa de la vida. Cal esmentar que la involució de la corba al voltant dels 30 anys, també es dona en les recerques de Rodríguez (1998, 1999) i Zaragoza (2004) en les seves proves de valoració de l'equilibri estàtic.

Una altra dada que voldríem destacar, que ens permet aquesta visió global de tot el cicle, és poder dir en quin rendiment les etapes de la vida dels extrems de la corba són coincidents. Les dades descriptives ens manifesten que en l'equilibri estàtic els avis tenen una mitjana de 31,20 segons, resultat molt semblant a l'obtingut als 6 anys, amb un registre de 28,24 segons. Una cosa molt similar succeeix amb l'equilibri dinàmic, on la gent gran obté una mitjana de 19,13 segons, unes dades semblants a les assolides en l'edat dels 5 anys, amb un rendiment de 20,75 segons de mitjana. Aquesta descripció reflecteix el fet que al final de la nostra vida tornem a disminuir el rendiment fins assolir els valors de l'etapa de la infància, encara que les causes que provoquen l'obtenció dels mateixos resultats siguin molt diferents.

En referència a l'anàlisi qualitativa de les dades, després d'administrar els tests a més de 2.000 subjectes, voldríem palesar que la prova d'equilibri estàtic en les edats més extremes, nens i avis, és converteix en una valoració fàcil d'observar. Al mateix temps senzilla

d'executar i econòmica, tant pel que fa el temps d'administració com pel cost pressupostari. No passa el mateix en les edats dels 14 als 38 anys, perquè s'assoleix amb relativa facilitat el temps màxim de tres minuts, cosa que la fa més pesada i costosa de temps. La prova d'equilibri dinàmic *a priori* suposa per als subjectes un repte i una tasca més motivant que l'equilibri estàtic. A la vegada comporta molt poc temps per valorar-la, fet que en facilita la utilització com a test per mesurar l'equilibri. Cal, assenyalar que en l'etapa de la gent gran s'han de prendre les precaucions necessàries per evitar riscos, a causa de la inseguretats que els suposa passar per sobre d'una barra estreta. Aquests aspectes qualitius i d'altres es poden trobar en la tesi doctoral no publicada (Cabedo, 2005).

Finalment, cal comentar que la recerca exposada en aquest article ha tingut des del seu origen una vocació de servei social. És per aquest motiu que a l'annex oferim els barems de les dues proves d'equilibri, per tal que els educadors, entrenadors, metges, psicòlegs i tècnics del món de l'activitat física, en puguin fer ús de la manera més oportuna per a la seva tasca professional.

Referències bibliogràfiques

- Baltes, P. B.; Reese, H. W. y Nesselroade, J. R. (1981). *Métodos de investigación en psicología evolutiva: Enfoque del ciclo vital*. Madrid: Ediciones Morata.
- Cabedo, J. (2005). L'evolució de l'equilibri durant el cicle vital. En *Liceu Psicològic*. Accessible a www.liceupsicologic.org/tesis/Tesi_Pep_Cabedo.pdf. Data de consulta: 5 de febrer de 2007.
- Haywood, K. M. i Getchell, N. (2005). *Life span motor development* (4a ed). Illinois: Human Kinetics.
- Hernández, J. (1993). *Valoración de las diferentes dimensiones del equilibrio humano*. Tesi doctoral no publicada. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Hernández, R. (2000). *Metodología de la investigación* (2.ª ed). México: McGraw Hill.
- Roca, J. (2005). *Psicología: Una introducció teòrica*. Girona: Documenta Universitària.
- Rodríguez, F. (1998). Valoració de la condició física saludable en adults (I): Antecedents i protocols de la bateria AFISAL-INEFC. *Apunts Educació Física i Esports* (52), 54-75.
- Rodríguez F.; Gusi, N.; Valenzuela, A.; Nacher, S.; Nogués, J. i Marina, M. (1999). Valoració de la condició física saludable en adults (II): fiabilitat, aplicabilitat i valors normatius. *Apunts Educació Física i Esports* (54), 54-65.
- Teipel, D. (1988). *Entwicklung und erprobung einer testbatterie zur erfassung der gleichgewichtsfähigkeit im schulkindalter*. Köln: Psychologisches Institut der eutschen Sporthochschule Köln.
- Zaragoza, J.; Serrano, E. i Generelo, E. (2004). Dimensiones de la condición física saludable: evolución según edad y género. *Rev.int. med.cienc.act.fis.deporte*. num 15 (en línia). <http://sdeporte.rediris.es/revista/revista15/artdimensiones%20.html> (consulta 13-11-04).

ANNEX. Barems per a nens i joves dels 4 als 18 anys

Les valoracions que presentem seguidament a les *taules 3 i 4*, són els resultats obtinguts de les dues proves d'equilibri dels 4 als 18 anys. Creiem que aquesta proposta de puntuació que presentem pot ser molt útil en l'àmbit escolar. D'aquesta manera es pot començar a valorar l'equilibri des de l'últim cicle d'infantil, passant per primària i secundària i finalitzant aquesta llarga etapa d'escolarització de 14 anys de duració amb el batxillerat.

Els percentils es presenten de 5 en 5 per poder consultar així tot el gradient en el moment que calgui; això és de més utilitat per al professional que estigui administrant les proves i després desitgi valorar-les en funció del barem (taula de relacions entre les puntuacions directes i les indirectes o estàndard en base al criteri edat). Cal recordar que un "percentil" és una puntuació que informa de la posició que ocupa un subjecte respecte del grup, en el sentit de la població que té per sobre i per sota.

Pc	Edats															
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
5	2,5	5,2	10,2	13,9	18,1	28	30,6	37,8	45,3	58,2	62,8	113,8	117,6	142	155,9	
10	2,6	7,2	12,5	16,6	24,6	33,6	40,3	47,3	60,7	80	88	142,3	138,2	158,6	166,1	
15	3,5	7,9	14,3	20,2	28,6	36,3	46,6	77,8	85	92	121	156,7	155,4	162	172,4	
20	3,7	9,5	15,8	21,9	33,6	43,8	56,3	105	103	107	132	177,4	180	180	177,6	
25	4	9,8	18	23,3	36,5	48,4	64	116	120	127	164,5	180	180	180	180	
30	4,3	10,1	19,1	26,6	41,3	52,6	68,6	120	125	140	180	180	180	180	180	
35	4,8	11	21,9	28,9	45,9	56,9	82,8	131	140	175	180	180	180	180	180	
40	5,1	11,3	25,6	30,8	52,4	65,6	95	150	151	180	180	180	180	180	180	
45	6,6	12,2	26,2	32,7	61	79	110	161	180	180	180	180	180	180	180	
50	7,5	13,1	27,8	35,4	71	94	129	180	180	180	180	180	180	180	180	
55	7,8	14,6	28,3	40,7	76	109,1	146	180	180	180	180	180	180	180	180	
60	7,9	15,8	28,8	48,3	83,4	120,6	155	180	180	180	180	180	180	180	180	
65	8,8	16,7	29,4	53	103	136,7	171	180	180	180	180	180	180	180	180	
70	8,8	17,5	31,8	58,1	108,8	153	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
75	9	18,3	35,1	67	128,5	178,5	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
80	9,8	20,2	38,2	75,2	135,2	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
85	11,6	21,6	40,9	86,6	149,7	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
90	13,1	23,1	44,3	106,8	174,4	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
95	15,2	24,2	61,9	125,6	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	

▲
Taula 3

Resultats en percentils dels 4 als 18 anys d'edat referent a l'equilibri estàtic.

Pc	Edats															
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
5	15,95	12,55	5,09	4,88	3,28	3,01	2,63	1,96	1,72	1,87	1,45	1,47	1,27	1,10	1,26	
10	17,95	14,43	6,51	5,78	3,64	3,34	2,94	2,34	2,12	1,98	1,89	1,76	1,49	1,33	1,42	
15	18,98	15,63	7,53	6,02	3,91	3,46	3	2,50	2,40	2,09	2,02	1,81	1,70	1,53	1,54	
20	20,08	16,23	8,23	6,39	4,55	3,70	3,23	2,62	2,59	2,16	2,03	1,92	1,77	1,62	1,71	
25	20,77	16,74	9,34	6,98	5,06	3,82	3,48	2,87	2,74	2,25	2,26	2	1,79	1,75	1,80	
30	21,28	17,35	10,48	7,28	5,73	4,08	3,75	3,05	2,90	2,35	2,34	2,12	1,87	1,81	1,85	
35	21,93	18,30	10,79	8,30	6,09	4,39	4	3,34	3,09	2,51	2,41	2,21	1,95	1,88	1,90	
40	22,77	19,10	11,51	8,97	6,34	5,02	4,20	3,50	3,22	2,63	2,51	2,38	2,08	1,92	1,94	
45	24,14	19,57	12,31	9,28	6,59	5,39	4,69	3,80	3,38	2,69	2,63	2,51	2,14	1,94	1,96	
50	24,56	20,04	12,78	9,47	6,78	5,67	5,56	4,18	3,50	2,78	2,78	2,68	2,27	2,01	1,99	
55	24,99	20,54	13,11	10,25	7,08	6,28	6,11	4,66	3,71	2,92	2,81	2,74	2,40	2,04	2,01	
60	26,19	21,18	13,46	10,98	7,59	6,37	6,61	4,91	4,06	3,03	2,94	2,84	2,58	2,09	2,07	
65	26,80	21,76	13,89	11,87	8,09	7,01	7,19	5,25	4,61	3,06	3	2,98	2,81	2,14	2,17	
70	27,39	22,78	14,93	12,74	8,79	7,46	8,03	5,62	4,78	3,15	3,09	3,12	3	2,22	2,21	
75	29,67	23,84	15,44	13,25	9,69	8,56	8,58	6,15	5,13	3,31	3,51	3,26	3,23	2,31	2,28	
80	31,26	25,12	15,87	14	11,16	9,88	9,14	6,85	5,40	3,51	4,06	3,40	3,30	2,51	2,31	
85	33,64	26,45	16,47	14,53	12,08	10,59	9,87	8,59	6,22	3,91	4,80	3,81	3,78	2,76	2,34	
90	36,58	28,57	17,59	15,88	13,83	10,95	10,95	9,83	6,79	4,97	5,15	4,18	4,25	2,85	2,44	
95	42,72	33,97	20,09	19,53	14,72	12,67	12,40	10,50	7,89	6,40	5,84	4,53	5,08	3,34	2,71	

▲
Taula 4

Resultats en percentils dels 4 als 18 anys d'edat referent a l'equilibri dinàmic.

Barems per a adults i persones grans del 19 als 74 anys

Els resultats de les *taules 5 i 6*, són els percentils obtinguts de les dues proves durant la resta del cicle vital. A la vegada, hem subratllat els percentils de 10, 25, 50, 75 i 90 perquè creiem que ens ajuden a veure millor tota l'escala de valors en el rendiment de la prova en un bloc d'edat. Per configurar la presentació de les taules en percentils hem seguit la mateixa estructura que en el punt anterior, amb la finalitat de facilitar la seva lectura i al mateix temps aplicació.

Percentils	Edats									
	19-23	24-28	29-33	34-38	39-43	44-48	49-53	54-58	59-63	64-74
5	149,6	104	112	54,8	45	39,3	29,8	23,5	14,5	6
10	177,8	154	142,6	81,6	68	43,8	44,9	39	20,6	7,8
15	180	180	151,8	101,2	98,9	56,6	5,5	48,7	24,9	14,4
20	180	180	157,2	118	103	78,8	66,8	54	29,4	16,6
25	180	180	160	136,4	111	81	78,2	62,2	33	17,5
30	180	180	168,4	155,7	120	85,4	85,5	67	36,4	19
35	180	180	172,3	168	120,7	93,2	91,3	72,2	38,1	23
40	180	180	180	172	124,2	112,4	103	74	40,4	25
45	180	180	180	177,4	133,5	121,8	112,3	79,2	42,4	27
50	180	180	180	180	145	145	120	84	44	29
55	180	180	180	180	156,5	155,3	123	89,5	53,2	39
60	180	180	180	180	170,4	165	127	92	57,6	32
65	180	180	180	180	180	180	132,8	94,2	63	33
70	180	180	180	180	180	180	140,2	99,5	65,2	36
75	180	180	180	180	180	180	153,8	119,4	69,5	40
80	180	180	180	180	180	180	180	120	71,8	45
85	180	180	180	180	180	180	180	120,2	80,1	52,3
90	180	180	180	180	180	180	180	135	87	58,2
95	180	180	180	180	180	180	180	165,5	102,7	68,4

Taula 5

Resultats en percentils per intervals d'edat referent a l'equilibri estàtic.

Percentils	Edats									
	19-23	24-28	29-33	34-38	39-43	44-48	49-53	54-58	59-63	64-74
5	0,89	1,15	1,50	2,08	2,16	2,22	2,53	3,45	5,63	9,74
10	0,95	1,35	1,64	2,91	2,40	2,59	3,48	4,59	7,54	11,11
15	0,99	1,44	1,94	3,01	2,73	2,74	4,05	5,08	8,46	13
20	1,12	1,62	2,13	3,05	3,03	3	4,27	5,54	8,89	14,16
25	1,18	1,77	2,20	3,26	3,10	3,30	4,55	6,18	8,99	14,98
30	1,23	1,89	2,31	3,56	3,23	3,56	4,82	6,66	9,37	15,16
35	1,28	2	2,49	3,67	3,40	3,96	5,12	7,02	9,86	15,93
40	1,36	2,18	2,67	3,89	3,72	4,51	5,26	7,55	10,56	16,62
45	1,42	2,30	2,78	3,97	4,08	4,88	5,63	7,83	10,89	17,46
50	1,53	2,36	3,01	4,05	4,32	5,15	6,10	7,94	11,19	18,57
55	1,60	2,45	3,33	4,28	4,61	5,36	6,80	8,26	11,53	19,76
60	1,67	2,50	3,46	4,56	4,90	5,58	7,01	8,53	12,12	19,99
65	1,78	2,58	3,55	4,78	5,22	6,01	7,20	8,91	12,67	20,46
70	1,98	2,79	3,76	4,89	5,36	6,17	7,79	9,58	14,12	21,75
75	2,01	3,01	3,90	5,01	5,83	6,56	8,09	10,09	15,07	22,43
80	2,15	3,22	4,11	5,19	6,30	7,07	8,30	10,56	15,19	24,83
85	2,22	3,54	4,37	5,72	7,10	7,81	8,69	12,03	15,91	25,78
90	2,34	4,27	4,71	6,39	8,15	8,77	9,35	12,50	16,57	27,71
95	2,57	7,15	5,67	9,64	10,59	11,05	12,42	13,99	19,17	32,66

Taula 6

Resultats en percentils per intervals d'edat referent a l'equilibri dinàmic.