

# Flexibilitat en gimnàstica rítmica: asimetria funcional en gimnastes júnior portugueses

## *Flexibility in Rhythmic Gymnastics: Functional Asymmetry in Portuguese Junior Gymnasts*

### AMANDA BATISTA SANTOS

Facultade de Desporto  
Universidade do Porto (Portugal)

### MARTA BOBO ARCE

Facultat de Ciències de l'Esport i l'Educació Física  
Universidade da Coruña (Espanya)

### EUNICE LEBRE

### LURDES ÁVILA-CARVALHO

Facultade de Desporto  
Universidade do Porto (Portugal)

Autora per a la correspondència

Lurdes Ávila-Carvalho  
[lurdesavila@fade.up.pt](mailto:lurdesavila@fade.up.pt)

### Resum

Una de les principals capacitats físiques exigida per a la pràctica de la gimnàstica rítmica és la flexibilitat. En aquest sentit aquest estudi té com a objectiu comprovar els nivells de flexibilitat de les extremitats inferiors i els possibles índexs d'asimetria de les gimnastes júnior de la Primera Divisió de Portugal. La mostra està constituïda per 30 gimnastes amb una edat mitjana de  $13,73 \pm 0,17$  anys. Per a l'avaluació s'utilitza una bateria de tests en què es recullen les imatges de les gimnastes executant cada element de l'estudi per a una posterior anàlisi i classificació en una escala de cinc nivells (0-4). Per a l'anàlisi estadística de les dades es recorre a proves no paramètriques (Test de Mann-Whitney i Test de Wilcoxon). D'acord amb els principals resultats obtinguts es constata que un 86,7 % de les gimnastes presenten índexs d'asimetria de flexibilitat entre l'extremitat dominant i la no dominant de diferents magnituds.

**Paraules clau:** flexibilitat, gimnàstica rítmica, asimetria, extremitats inferiors

### Abstract

#### *Flexibility in Rhythmic Gymnastics: Functional Asymmetry in Portuguese Junior Gymnasts*

*One of the main physical abilities required in rhythmic gymnastics is flexibility. This study aimed to determine the levels of lower limb flexibility and the possible asymmetry indexes of gymnasts in the Junior 1st Division in Portugal. The sample consisted of 30 gymnasts with a mean age of  $13.73 \pm 0.17$  years. For the evaluation we used a battery of tests in which we gathered images of the gymnasts performing each movement in the study for subsequent analysis and classification on a scale of five levels (0-4). For statistical analysis we used non-parametric tests (Mann-Whitney and Wilcoxon). The main results showed that 86.7% of the gymnasts presented high indexes of flexibility asymmetry between the dominant and non-dominant limbs of different magnitudes.*

**Keywords:** flexibility, rhythmic gymnastics, asymmetry, lower limbs

### Introducció

La gimnàstica rítmica (GR) és una modalitat essencialment femenina caracteritzada per l'elevat nivell de dificultat tècnica i exigència física de les gimnastes. Aquest esport conjuga bellesa, plasticitat i excel·lència dels moviments corporals amb la mestria en la utilització dels aparells: corda, cèrcol, pilota, maces i cinta.

Perquè una gimnasta aconseguixi un nivell de rendiment elevat en aquesta modalitat esportiva és crucial

un desenvolupament de les capacitats físiques, i Laf-franchi (2005) apunta com a primordials la flexibilitat, la força, la resistència, la coordinació, l'agilitat i l'equilibri.

La GR està basada en moviments que exigeixen un elevat grau de flexibilitat en totes les articulacions per garantir l'execució dels exercicis amb gran amplitud (Llobet, 1996). D'aquesta manera, la flexibilitat presenta un paper decisiu en aquest esport. Segons Lisitskaya

(1995), sense flexibilitat resulta difícil perfeccionar la tècnica i educar l'expressivitat dels moviments.

El desenvolupament d'aquesta qualitat física condueix a resultats positius en el rendiment esportiu, a través de la millora de la tècnica així com de les capacitats físiques implicades (Weineck, 1999). Per tant resulta essencial avaluar el nivell de flexibilitat de les gimnastes. Els objectius d'aquesta avaluació són dirigir el treball en els entrenaments d'acord amb les necessitats individuals així com detectar i controlar possibles asimetries funcionals.

Les asimetries funcionals, en aquest cas, es caracteritzen per la diferència extrema en els nivells de flexibilitat dels membres corporals. L'avaluació de l'asimetria funcional és de gran importància ja que permet analitzar el desenvolupament harmoniós de la flexibilitat als costats preferit i no preferit del cos.

En la GR, així com en la majoria d'esports individuals, en general es dona preferència al desenvolupament d'un costat del cos, considerat el costat dominant (Sousa, 1997). El predomini d'un dels membres del cos pot atribuir-se a la lateralitat, que s'entén en aquest context com la propensió d'una persona a preferir més un costat del cos que l'altre. És comú el desenvolupament superior d'un dels costats del cos, tanmateix fins a un cert límit. Quan aquestes diferències sobrepassen els límits normals poden causar, segons Lisitskaya (1995), desequilibris en el desenvolupament físic de les gimnastes i provocar, en alguns casos, allargaments de 2 o 3 cm del membre inferior (MI) més utilitzat, torsió de la pelvis o escoliosi lumbar.

Les desigualtats extremes de flexibilitat en les gimnastes de GR sorgeixen com a resultat de l'entrenament a llarg termini (Lisitskaya, 1995) i generalment les conseqüències d'un treball erroni s'identifiquen tardanament el que fa més complex la seva correcció.

Es per això que en aquest estudi es va fer una investigació en l'àmbit de la GR l'objectiu de la qual va ser verificar els nivells de flexibilitat de les gimnastes júnior portugueses de Primera Divisió en el període competitiu 2010-2011 i identificar possibles índexs d'asimetria funcional.

## Materials i mètodes

### Mesura de la flexibilitat

La bateria de tests de flexibilitat dels MI utilitzada en aquest estudi consisteix en l'avaluació de 7 moviments específics de la GR executats amb el membre inferior dominant (MID) i amb el membre inferior no dominant

(MIND). Considerem com MID aquell que executa l'acció i com MIND el membre amb la funció de suport (Marchetti, 2009).

Per a l'organització, selecció i criteris d'avaluació dels tests prenem com a referència la bateria de tests elaborada el 2010 per l'Acadèmia de la Federació Internacional de Gimnàstica.

La selecció dels exercicis avaluats va tenir com a principal objectiu l'aproximació dels moviments a les condicions reals d'execució dels elements corporals de GR per garantir un resultat pròxim a la realitat. Els exercicis proposats s'executen habitualment en els entrenaments i en les coreografies de competició. Convé ressaltar que les gimnastes, abans de l'execució dels tests, feien un escalfament específic per poder mostrar els seus màxims nivells de flexibilitat.















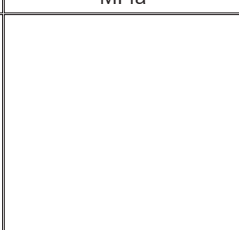
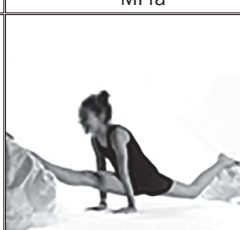



Els tests avaluen la flexibilitat passiva i activa màxima a través del Mètode Adimensional (Araújo, 2000), que consisteix en la comparació de l'amplitud articular obtinguda per la gimnasta amb un mapa d'avaluació. Per a cada moviment es van atribuir cinc valors de classificació que feien referència a les amplituds màximes possibles, en una escala creixent de 0 a 4 punts en què el 0 = molt baix, 1 = baix, 2 = mitjà, 3 = bo i 4 = excel·lent. Es van registrar únicament nombres enters en els resultats, per tant en els moviments amb amplituds intermèdies entre dos punts del mapa es va assignar el valor immediatament inferior.

A les figures 1 i 2 es mostren els tests realitzats i els cinc nivells de classificació. Per avaluar la flexibilitat passiva (fig. 1) es van executar els exercicis de "subjectar MI al front" (test 01), "subjectar MI al costat" (test 02), "subjectar MI endarrere" (test 03) i espagat en dos bancs (test 04).

Per a l'avaluació de la flexibilitat activa (fig. 2) es van utilitzar els exercicis de "mantenir el MI al front" (test 05), mantenir el MI al costat (test 06) i mantenir el MI en posició de *penché* (test 07).

### Mostra

La població d'aquest estudi la formen gimnastes portugueses de GR de Primera Divisió que participaven en competicions nacionals de la Federació Portuguesa de Gimnàstica en la temporada 2010-2011. La mostra la componen 30 gimnastes pertanyents a la categoria júnior amb una edat mitjana de  $13,73 \pm 0,17$  anys. Els tests es van aplicar en situacions de competició entre març i abril de 2011. A la taula 1 es mostren les dades que caracteritzen la mostra.

TEST 01					
	0=Peu cap a l'espatlla	1=Peu cap al cap	2=Peu més alt que el cap	3=MI a 180°	4=MI més de 180°
TEST 02					
	0=Peu cap a l'espatlla	1=Peu cap al cap	2=Peu més alt que el cap	3=MI a 180°	4=MI més de 180°
TEST 03					
	0=No poder subjectar MI fa	1=No poder ampliar MI fa	2=Estendre el MI distant del costat	3=MI a 180°	4=MI més de 180°
TEST 04					
	0=No poder executar l'exercici	1=No poder estendre els MI	2=MI a 180°	3=MI més de 180°	4=recolzar-se en el terra en espagat

▲ **Figura 1.** Escala (0-4) dels tests de flexibilitat passiva
















### Procediments estadístics

Per al tractament estadístic de les dades utilitzem el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) en la seva versió 18.0. El nivell de significació per rebutjar la hipòtesi nul·la en totes les proves estadístiques es va fixar  $\alpha = 0,05$ .

Atès que els tests de flexibilitat de l'estudi es representen amb variables ordinals, en escales de 0 a 4 punts, recorrem a proves no paramètriques per a mostres independents: Test de Mann-Whitney. En l'estadística descriptiva utilitzem la mitjana com a mesura de tendència central i els valors mínims i màxims com

Variables (n)	Gimnastes júnior (n=30)
Estat (anys)	13,73 ± 0,17
Alçada(cm)	1,58 ± 0,01
Pes (kg)	43,86 ± 1,05
Anys de pràctica (anys)	7,1 ± 0,31
Nombre d'entrenaments per setmana	5,45 ± 0,17
Nombre d'hores d'entrenament per dia	3,45 ± 0,08
$\bar{x} \pm sd$	

▲ **Taula 1.** Caracterització de la mostra; valors mitjans i desviació típica

TEST 05					
	0=MI a 90°	1=Peu cap a pit	2=Peu cap al cap	3=Peu més alt que el cap	4=MI a ±180°
TEST 06					
	0=MI a 90°	1=Peu cap a pit	2=Peu cap al cap	3=Peu més alt que el cap	4=MI a ±180°
TEST 07					
	0=MI a 90°	1=MI més de 90°	2=MI prop de 180°	3=MI a 180°	4=MI més de 180°

▲  
**Figura 2.** Escala (0-4) dels tests de flexibilitat activa

a mesures de dispersió. Per a la comparació dels nivells de flexibilitat del MID i del MIND utilitzem la prova no paramètrica Test de Wilcoxon per a mostres relacionades.

## Resultats

### Nivells de flexibilitat amb MID i MIND

En l'avaluació del MID, *figura 3*, podem observar que la majoria de les gimnastes mostren resultats entre els nivells 3 i 4. Comprovem que cap gimnasta puntuava en els nivells 0 i 1, i que poques ho fan en el nivell 2.

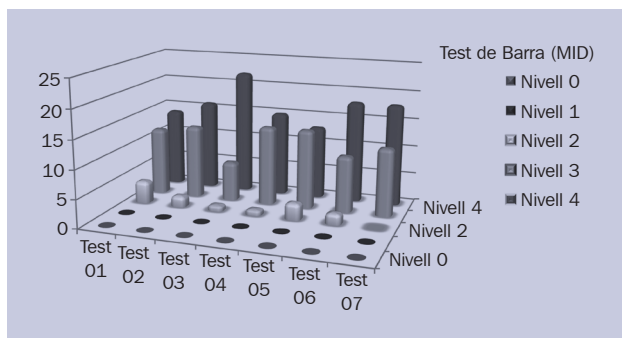
Com es mostra a la *figura 4*, observem que amb el MIND la major part de les gimnastes obtenen resultats inferiors, destacant els nivells 2 i 3.

En aquest sentit, en l'avaluació del MIND, el nivell 0 que correspon en la classificació a un nivell "molt bai-

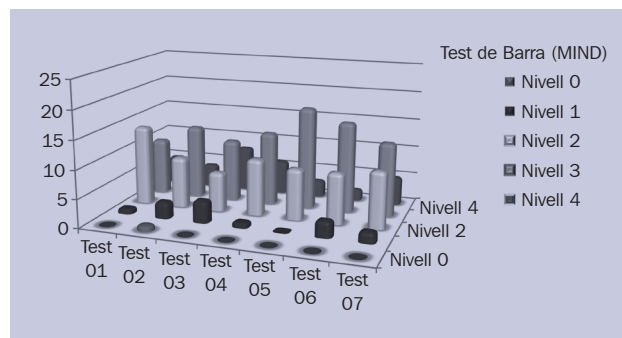
xa" es va registrar únicament en una gimnasta en el test 02 (subjectar el MI lateralment). Va haver-hi gimnastes en tots els tests que amb el MIND van puntuar en el nivell 1, que correspon a un nivell "baix", amb l'excepció del test 05 (mantenir el MI al front sense ajuda).

En l'avaluació del MIND destaquem també el test 01, en el qual s'observa que el 46,7% de les gimnastes a penes aconsegueixen el nivell 2. Els restants tests també mostren percentatges elevats de gimnastes que puntuaven en el nivell 2, sent aquest un nivell de flexibilitat "mitjà".

En observar les *figures 3 i 4* podem visualitzar que en tots els tests, amb MID o MIND, va haver-hi sempre 10 o més gimnastes puntuant en el nivell 3, excepte en el test 03 (subjectar el MI endarrere) en què la majoria de les gimnastes va puntuar en el nivell 4. Aquest últim nivell qualificat com "excel·lent", presenta un elevat nombre de gimnastes en l'avaluació del MID, però si observem els resultats d'aquest test amb



**Figura 3.** Nombre de gimnastes per nivell al test de flexibilitat amb MI dominant



**Figura 4.** Nombre de gimnastes per nivell al test de flexibilitat amb MI no dominant

el MIND trobem un resultat totalment oposat, atès que el nombre de gimnastes que puntua en aquest nivell és reduït. Destaquen també els resultats obtinguts al test 06 (mantenir el MI lateralment sense ajuda) en què únicament dues gimnastes van aconseguir executar-lo de manera “excel·lent”. En identificar els millors resultats obtinguts per les gimnastes en el test, destaca que amb el MID el 60 % de les gimnastes van obtenir el nivell 4 al test 06 i 07 (mantenir el MI lateralment sense ajuda i mantenir el MI endarrere en posició de *penché*, respectivament) i el 73,3 % en el test 03 (subjectar el MI endarrere).

### Comparació entre el MID i el MIND al test de flexibilitat

Per a la definició del MID utilitzem el mètode d'autodefinició i comprovem que el 93,3 % de les gimnastes afirmaven que posseïen el MI dret com dominant.

A la *taula 2* es constata que en el test 01 (subjectar el MI al front) el 56,7 % de les gimnastes presenten més flexibilitat amb el MID i el 43,3 % demostren el mateix nivell de flexibilitat per a ambdós MI. En el test 02 (subjectar el MI lateralment) el 73,3 % de les gimnastes demostren més flexibilitat amb el MID que amb el MIND, mentre que el 23,3 % de les gimnastes mostren resultats similars amb ambdós MI i una gimnasta exhibeix major angle articular amb el MIND (3,3 %). En el test 04 (espagat en dos bancs) el 66,7 % de les gimnastes obtenen més flexibilitat amb el MID, una gimnasta (3,3 %) aconsegueix un angle articular major amb el MIND, i el 30 % restant obté els mateixos resultats amb ambdós MI. En el test 05 (mantenir el MI al front sense ajuda) una gimnasta

	Rang positiu <sup>1</sup>	Rang negatiu <sup>2</sup>	Empats <sup>3</sup>	Valor de prova (p)
Test 01	17	0	13	0,000*
Test 02	22	1	7	0,000*
Test 03	20	0	10	0,000*
Test 04	20	1	9	0,000*
Test 05	16	1	13	0,000*
Test 06	25	0	5	0,000*
Test 07	22	0	8	0,000*

\*p < 0,05: hi ha diferències estadísticament significatives.  
<sup>1</sup> – rang positiu: MI dominant > MI no dominant.  
<sup>2</sup> – rang negatiu: MI no dominant > MI dominant.  
<sup>3</sup> – empats: MI dominant = MI no dominant.

**Taula 2.** Test de flexibilitat realitzats amb MI dominant i MI no dominant

(3,3 %) obté un angle articular major amb el MIND, el 53,4 % de les gimnastes obtenen millors resultats amb el MID i el 43,3 % restant aconsegueixen els mateixos resultats amb ambdós MI. En el test 03 (subjectar el MI endarrere), 06 (mantenir el MI lateralment sense ajuda) i el 07 (*penché*) cap gimnasta va presentar major nivell de flexibilitat amb el MIND (0 %). En aquests tests el 66,7 %, el 88,3 % i el 73,3 % de les gimnastes, respectivament, van aconseguir major angle articular amb el MID. Al test 06 el 16,7 % de les gimnastes aconsegueixen el mateix nivell de flexibilitat amb ambdós membres, en el test 03 el 33,3 % i al test 07 el 7,26 %.

D'acord amb el nivell de significança que es mostra a la *taula 2*, concloem que hi ha diferències significatives entre els nivells de flexibilitat del MID i del MIND de les gimnastes de l'estudi en tots els tests realitzats.



Gimnasta	MID	MIND	MI	IA
01	4,00 (1)	4,00 (1)	4,00 (1)	0%
02	4,00 (5)	3,86 (2)	3,93 (2)	3,6%
03	3,29 (22)	3,43 (5)	3,36 (11)	-4,2%
04	2,71 (29)	2,43 (19)	2,57 (26)	10,9%
05	4,00 (4)	3,43 (3)	3,71 (3)	15,4%
06	4,00 (6)	3,43 (4)	3,71 (4)	15,4%
07	3,86 (10)	3,29 (8)	3,57 (7)	15,9%
08	2,86 (27)	2,43 (18)	2,64 (22)	16,2%
09	3,71 (11)	3,14 (9)	3,43 (8)	16,6%
10	3,71 (14)	3,14 (10)	3,43 (10)	16,6%
11	3,43 (18)	2,86 (11)	3,14 (16)	18,2%
12	4,00 (2)	3,29 (6)	3,64 (5)	19,5%
13	4,00 (8)	3,29 (7)	3,64 (6)	19,5%
14	3,57 (16)	2,86 (14)	3,21 (14)	22,1%
15	2,86 (26)	2,29 (21)	2,57 (25)	22,2%
16	2,71 (28)	2,14 (25)	2,43 (28)	23,5%
17	3,71 (13)	2,86 (12)	3,29 (12)	25,8%
18	3,00 (24)	2,29 (23)	2,64 (23)	26,9%
19	3,57 (17)	2,71 (15)	3,14 (17)	27,4%
20	3,29 (19)	2,43 (17)	2,86 (19)	30,1%
21	4,00 (3)	2,86 (13)	3,43 (9)	33,2%
22	3,29 (21)	2,29 (24)	2,79 (20)	35,8%
23	3,00 (23)	2,00 (26)	2,50 (27)	40,0%
24	4,00 (7)	2,57 (16)	3,29 (13)	43,5%
25	3,71 (12)	2,29 (22)	3,00 (18)	47,3%
26	4,00 (9)	2,43 (20)	3,21 (15)	48,8%
27	3,29 (20)	2,00 (27)	2,64 (24)	48,9%
28	3,57 (15)	1,86 (28)	2,71 (21)	63,1%
29	3,00 (25)	1,43 (29)	2,21 (29)	71,0%
30	2,71 (30)	1,29 (30)	2,00 (30)	71,0%

**Taula 3.** Mitjanes aconseguides en els tests de flexibilitat amb MID i MIND, i respectius ordres de classificació. MI: mitjana MI; MIND: mitjana MIND; MI: mitjana entre MI; IA: índex d'asimetria entre MI

### Resultats individuals al test de flexibilitat (MID i MIND)

Tal com es mostra a la *taula 3* podem identificar els valors generals obtinguts per les gimnastes júnior portugueses al test de flexibilitat amb el MID i amb el MIND. Convé destacar la importància del MIND a l'hora de classificar les gimnastes en funció de la mitjana dels resultats trobats amb ambdós membres. Si una gimnasta aconsegueix un nivell excel·lent amb el MID i un nivell substancialment inferior amb el MIND, no es destacarà en la classificació, com és el cas de les gimnastes núm. 21, 24 i 26.

És important destacar que la gimnasta núm. 3, abans de la realització dels tests, va afirmar que el seu MID era el dret però els resultats demostren el contrari. No

obstant això, les diferències d'amplitud entre els MI d'aquesta gimnasta són molt petites (4,2 %) i és potser a causa d'això el motiu de no identificar correctament el seu membre inferior dominant.

Per últim, presentem els percentatges de diferència de flexibilitat entre els MI en els tests realitzats (índex d'asimetria). És interessant destacar els excel·lents resultats de la gimnasta núm. 1 amb ambdós membres davant dels resultats negatius de les gimnastes núm. 28, 29 i 30 que mostren una diferència extrema d'amplitud entre els membres inferiors.

Per calcular l'índex d'asimetria (IA) entre el MID i el MIND, utilitzem la diferència entre aquestes dues variables dividida per la mitjana entre elles i multiplicat per 100. Aquesta fórmula, exposada a continuació, la proposa Marchetti (2009).

$$IA = \frac{MID - MIND}{\text{Mitjana entre MI}} \times 100$$

Per a les diferències entre MI es va utilitzar un límit d'asimetria considerat clínicament acceptable en el 15 % (Marchetti, 2009).

### Discussió i conclusions

Els tests de flexibilitat del nostre estudi incorporen moviments executats per les gimnastes regularment en els seus entrenaments. Segons Laffranchi (2001) aquests exercicis executats en la barra de ballet tenen com a objectiu el desenvolupament de les capacitats físiques, així com l'assimilació conscient de les posicions bàsiques de la GR per al desplegament d'una correcta actitud postural, facilitant, fora de la barra, l'execució dels moviments. Per tant són exercicis executats pràcticament en tots els entrenaments de les gimnastes i això sembla justificar els bons resultats de les gimnastes portugueses, sobretot amb el MID amb què van aconseguir nivells de rendiment entre el 3 i el 4 de l'escala. En analitzar els resultats en els mateixos tests amb el MIND les gimnastes de la mostra puntuen en nivells de rendiment inferiors, entre el 2 i el 3 de l'escala. Si comparem els resultats dels tests amb el MID i amb el MIND comprovem que hi ha diferències estadísticament significatives en els nivells de flexibilitat entre els MI de les gimnastes de l'estudi en tots els tests realitzats. Aquesta conclusió evidencia una supremacia del nivell de flexibilitat del MID.

Aquests resultats poden explicar-se perquè les gimnastes treballen de manera intensa el MID durant l'entrenament, per ser el membre més utilitzat en els exercicis de competició, per la prioritat donada al MID en els exercicis de les gimnastes més joves, o pel propi escalfament dels entrenaments realitzat, tots els dies; de manera unilateral.

La preferència d'un MI sobre un altre pot explicar-se amb la lateralitat. D'acord amb Teixeira (2006) aquest és el terme que s'utilitza de manera habitual per descriure l'ús asimètric del costat dret o esquerre del cos.

El predomini d'un costat del cos sobre l'altre, s'ha intentat explicar des de diferents perspectives. Una d'elles és la hipòtesi de la dominància lateral a través de la teoria que hi ha una dominància en uns dels dos hemisferis cerebrals (Dias, 2006). El control corporal que exerceix el còrtex és predominantment invers, en els individus destres l'hemisferi cerebral esquerre és el responsable de controlar i coordinar les activitats del costat dret del cos mentre que en les persones esquerranes troben un major domini del còrtex cerebral esquerre (Teixeira & Paroli, 2000). Per a Gallahue i Ozmun (2001) citat per Cobalchini i Silva (2008), una altra hipòtesi per explicar aquest predomini està determinada pels components genètics i també en funció del mitjà i del procés d'aprenentatge. Per a Arango (2003), la menor habilitat dels membres superiors i membres inferiors es produeix perquè aquest costat del cos roman, en certa manera, inactiu. En el moment de néixer, el costat no preferit del cos no és inferior en termes d'habilitat ja que si així fos hi hauria diferències morfològiques. Per a aquesta autora els dos costats del cos poden ser igualment hàbils si s'entrenen de manera equivalent des dels primers moments de la vida. La major habilitat amb el costat preferit s'obté a partir de les repeticions.

En aquest sentit, Dias (2010) destaca que l'experiència motora pot tant enfortir la preferència per un determinat costat del cos, com disminuir la intensitat d'aquesta preferència per equiparar ambdós costats. Cobalchini & Silva (2008) corroboren aquesta afirmació en considerar que el MIND pot mostrar un desenvolupament similar al MID si s'estimula adequadament. Lisitskaya (1995) recomana que en alguns entrenaments de GR s'executi una major proporció de moviments amb el MIND atès que, tant el costat dominant com el no dominant són essencials en la pràctica d'aquest esport (Giolo, 2008).

Tanmateix, és comú observar gimnastes amb més flexibilitat en un dels MI. És el que les gimnastes ano-

menen "cama bona" i "cama dolenta". En els exercicis de competició, les gimnastes executen la majoria de les dificultats corporals amb el mateix MI ("cama bona") i és per això que durant l'entrenament en incorporar nombroses repeticions del mateix element es garanteix una major utilització de la "cama bona". D'aquesta manera l'altre MI, a més de mostrar més dificultat, acaba sent menys treballat. Per tant l'asimetria corporal és cada vegada més pronunciada. Segons Farinatti (2000), els estudis sobre la dominància lateral i la flexibilitat no són concloents i generalment només es troben diferències en mostres amb esportistes. Aquest fet pot justificar-se pel fet que els esportistes posseeixen una tendència natural a aconseguir amplituds de moviment superiors amb el membre dominant per l'entrenament de manera repetida amb aquest, però hi ha límits a aquestes diferències (Polachini, Fusazaki, Tamasso, Tellini, & Masiero, 2005).

Com Marchetti (2009), ens trobem amb algunes dificultats en la literatura per a la definició del que es considera normal i sobre quins són els límits de les asimetries funcionals, fonamentalment pel fet que els estudis presenten les comparacions en termes absoluts. Hi ha pocs treballs en la bibliografia que emprin una anàlisi mitjançant el càlcul del grau d'asimetria/simetria de les extremitats inferiors. Marchetti (2009) considera que les diferències iguals o superiors al 15 % de flexibilitat entre el MID i el MIND comporten una major probabilitat de desenvolupar una lesió.

En el nostre estudi hem trobat que, en general, el 86,7 % de les gimnastes van presentar diferències de flexibilitat entre els MI iguals o superiors al 15 %. I destaquem dues gimnastes amb diferències superiors al 70 %. Aquest gran nombre de gimnastes amb alts nivells d'asimetria funcional ens planteja la qüestió de com s'arriba a aquesta situació i quin grau de responsabilitat s'atribueix a les entrenadores i als entrenadors.

Martins, Signoretti, Oliveira i Lucena. (2009) en un estudi per avaluar l'amplitud del moviment de flexió del maluc de 52 gimnastes brasileres, van arribar a la conclusió que el MID presenta un grau de flexibilitat superior que el MIND entre les gimnastes.

La GR ha d'orientar-se a exercitar el cos bilateralment a través del desenvolupament proporcional i equilibrat de les capacitats físiques, incorporant la uniformitat i simetria dels costats dret i esquerre del cos. No obstant això, som conscients que l'entrenament i la repetició dels moviments específics d'aquesta modalitat esportiva sotmet les gimnastes a la repetició del mateix

gest motor amb el costat dominant en nombroses ocasions, la qual cosa finalment afavoreix el predomini d'accions unilaterals que predisposen les gimnastes a adquirir asimetries funcionals, que es manifesten a través de desequilibris musculars, alteracions de la postura i aparició del dolor.

En aquest sentit els entrenadors juguen un paper de prevenció fonamental a través de les observacions i les advertències que fan durant els entrenaments, perquè les gimnastes reconeguin de manera conscient els seus errors i oportunes correccions, ja que quan la gimnasta “comprèn” el que està executant, ho fa amb més eficàcia (Laffranchi, 2005). D'altra banda és responsabilitat dels entrenadors conscienciar i motivar les gimnastes en la necessitat d'entrenar amb la mateixa intensitat ambdós MI per no sobrecarregar un costat del cos. És fonamental evitar descompensacions que a llarg termini es manifestin en forma de lesió i/o asimetries corporals.

L'entrenament de les capacitats físiques i l'execució dels elements corporals i elements amb els aparells amb ambdós costats corporals s'utilitzen amb l'objectiu de desenvolupar a les gimnastes de manera correcta i harmoniosa, alhora que serveixen per prevenir alteracions posturals, millorar l'habilitat i capacitat de coordinació i precisió del costat no dominant, corregir errors comesos amb el membre superior dominant o amb el MID, i a més, millorar l'execució de moviments d'aparells amb el membre superior no dominant (Lisitskaya, 1995).

Per últim, cal destacar que les asimetries en les gimnastes es poden reduir mitjançant el treball dirigit i orientat al desenvolupament del MIND, la clau és fer d'aquest objectiu una pràctica diària. En aquest sentit el codi de puntuació ha d'establir un paper regulador en la mesura que s'hi especifiquin regles o normes que obliguin a un treball equilibrat d'ambdós membres inferiors al llarg de l'exercici. Aquestes exigències ja existeixen en l'actualitat referides als membres superiors, en concret a la manipulació dels aparells de gimnàstica rítmica que ha d'estar equilibrada en un 50 % (Fédération Internationale de Gymnastique, 2013).

## Conflicte d'interessos

Les autores declaren no tenir cap conflicte d'interessos.

## Referències

- Arango, L. Z. (2003). El uso de ambas manos posibilita un desarrollo mayor. *Pediatría. Revista Colombiana de Pediatría*, 38. Recuperat de <http://www.encolombia.com/medicina/pediatria/pediatria38303-crianza1.htm>
- Araújo, C. G. S. (2000). Correlação entre diferentes métodos lineares e dimensionais de avaliação da mobilidade articular. *Revista Brasileira de Ciências e do Movimento*, 8(2), 27-34.
- Cobalchini, R., & Silva, E. R. d. (octubre, 2008). Treinabilidade do membro inferior não-dominante em atletas infantis de futebol. *Educación Física y Deportes, Revista Digital*, 13. Recuperat de <http://www.efdeportes.com/efd125/treinabilidade-do-membro-inferior-nao-dominante-em-atletas-infantis-de-futebol.htm>
- Dias, B. F. L. (2006). *Colateralidade no salto com vara*. Porto (Tesi de mestratge). Universidade do Porto, Porto (Portugal).
- Dias, H. F. (2010). *Efeito da experiência motora e da idade sobre a lateralidade em escolares* (Disertació de mestratge). Universidade Estadual de Londrina, Londrina (Brasil).
- Farinatti, P. d. T. V. (2000). Flexibilidade e Esporte: Uma Revisão da Literatura. *Revista Paulista de Educação Física*, 14(1), 85-96.
- Fédération Internationale de Gymnastique. (Ed.). (2013). *Code of Point. Rhythmic Gymnastics. 2013-2016*. Recuperat de [http://www.fig-gymnastics.com/publicdir/rules/files/rg/RG%20CoP%202013-2016%20valid%201st%20January%202015\\_e.pdf](http://www.fig-gymnastics.com/publicdir/rules/files/rg/RG%20CoP%202013-2016%20valid%201st%20January%202015_e.pdf)
- Giolo, C. (2008). *Noção de Lateralidade: Um estudo diagnóstico com ginastas iniciantes*. Campinas - São Paulo (Disertació de mestratge). Universidade Estadual de Campinas, Campinas (Brasil).
- Laffranchi, B. (2001). *Treinamento Desportivo Aplicado à Ginástica Rítmica*. Londrina: Unopar Editora.
- Laffranchi, B. (2005). *Planejamento, Aplicação e Controle da Preparação Técnica da Ginástica Rítmica: Análise do Rendimento Técnico alcançado nas Temporadas de Competição* (Disertació doctoral). Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto, Porto (Portugal).
- Lisitskaya, T. (1995). *Ginastia Rítmica. Deporte & Entrenamiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Llobet, A. C. (1996). *Ginastia Rítmica Deportiva: Teoria y práctica* (3a ed.). Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Marchetti, P. H. (2009). *Investigações sobre o controle motor e postural nas assimetrias em membros inferiores* (Disertació doctoral). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Martins, L. J. N. S., Signoretti, A. G., Oliveira, L. K. N., & Lucena, G. L. (2009). Avaliação Goniométrica da articulação do quadril em ginastas Rítmicas da cidade do Natal/RN. *Revista Ciência & Saúde* (número especial), 9.
- Polachini, L. O., Fusazaki, L., Tamasso, M., Tellini, G. G., & Masiero, D. (2005). Estudo comparativo entre três métodos de avaliação do encurtamento de musculatura posterior de coxa. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 2(9), 187-193.
- Sousa, F. M. A. M. (1997). *Biomecânica dos saltos em Ginástica Rítmica Desportiva: Análise Cinemática e caracterização técnica dos principais saltos em Ginástica Rítmica Desportiva* (Disertació de mestratge). Universidade do Porto, Porto (Portugal).
- Teixeira, L. A. (2006). *Controle Motor*. Barueri: Editora Manole.
- Teixeira, L. A., & Paroli, R. (2000). Assimetrias laterais em ações motoras: preferência versus desempenho. *Motriz*, 6(1), 1-8.
- Weineck, J. (1999). *Treinamento ideal: Instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas do treinamento infantil e juvenil* (9a ed.). São Paulo: Editora Manole.