

Anti-svullnadseffekt av Stepit –ett aktivt fotpump system.

Inledning

Under lång tids stillasittande upplever många personer svullnad och obehagskänsla i benen. Ett exempel är flygresenärer som under långflygningar sitter stilla under lång tid, ofta trångt och utan utrymme för att kunna sträcka på benen eller att röra på sig. Vadmusklerna inaktiveras och tömningen av vadmuskulvenerna försvåras. Andra exempel är personer med stillasittande arbete och patienter som utsätts för långvarigt sängläge.

Ett antal studier med syfte att påvisa om olika typer av lägesförändring eller kroppsrörelse kan påverka uppkomsten av svullnad har genomförts (Winkel, Jörgensen 1986, R.D. Paul 1995, Stranden 2000). Förutom genom egen aktivitet kan ventömningshastigheten ökas genom olika åtgärder, t.ex. elastisk kompression med hjälp av stödstrumpa eller lindning, olika vadmuskelpumpar samt aktiva fotrörelser. Stepit är en pedal som avser stimulera till aktiva fotrörelser simulerande normal gång, vilket genom kontraktion av vadmuskelpumpen tömmer vadmuskulvenerna. Teoretiskt sett skulle detta motverka svullnad av benen.

Vissa av de åtgärder som stimulerar vadmuskeltömning har visat sig ha en förebyggande effekt mot utvecklingen av postoperativ djup ventrombos (Wells et al 1994, Vanek 1998, Agu et al 1999). En effekt av Stepit skulle potentiellt också kunna vara trombosprofylaktisk.

Målet med denna studie var att utvärdera huruvida Stepit påverkar svullnadstendensen hos personer med ett stillasittande arbete.

Försökspersoner och metod

Studien utfördes i två delar.

I del 1 inkluderades tjugo friska personer (en man; medelålder 50 år (29-64)) med kontorsjobb och mycket stillasittande arbete. Anamnes på djup ventrombos, benfraktur eller kirurgi i bäcken eller ben var exklusionskriterier. Under de dagar försöket pågick uppmanades försökspersonerna att i princip vara stillasittande.

I del 2 inkluderades tjugo friska personer (16 kvinnor och 4 män; medelålder 50 år (23-59)) med mestadels stillasittande arbete. Anamnes på djup ventrombos eller underbensfraktur samt pågående graviditet var exklusionskriterier.

Benvolymen beräknades genom att mäta det största vadomfånget och det minsta ankelomfånget och använda dessa omkretsar i formeln för en stympad kon (detta är direkt jämförbart med volymen mätt genom water displacement. Persson, Takolander, Bergqvist. Act Chir Scand 155;259:1989).

The formula for the volume (V) of a truncated cone is

$$V = \frac{h}{12\pi} (C^2 + c^2 + Cc)$$

where

- C = maximal calf circumference (cm)
- c = minimal ankle circumference (cm)
- h = the distance between C and c (cm)

Försökspersonerna fick en demonstration och muntlig genomgång av hur de skulle använda pedalen Stepit, antal pumpningar som skulle utföras och hur ofta. De uppmanades för övrigt att bete sig som under en normal arbetsdag och att undvika längre promenader. I del 2 fick personerna dokumentera varje pumptillfälle i en pumpdagbok.

Volymen mättes bilateralt på morgonen och mätstället markerades med ett streck, därefter användes Stepit på ena benet (lottad placering) med minst 30-40 pumpningar per timme. Efter sex timmars intermittert pumpande mättes åter volymen bilateralt på samma mätställen som innan pumpningarna. Efter minst 5 dagar upprepades samma procedur, varvid motsatta benet användes för pumpning med Stepit.

Statistik

Tabeller och beräkningar gjordes i Microsoft Excel –97. Icke-parametrisk statistik valdes eftersom värdena ej kan antas vara normalfördelade. Wilcoxon's teckenrangtest för parade data användes och median och min-max värden angavs. Signifikansnivån bestämdes till $p < 0,05$.

Resultat

Del 1

Vid båda tillfällena visade benet som använde Stepit mindre volymökning än det kontralaterala opumpade benet (2% vs 2,9% i angiven ordning och 2,5% vs 3,6% i angiven ordning).

Av de 40 benen visade 30 mindre volymökning i det pumpade benet (3 av dessa visade mindre volym på eftermiddagen efter pumpning jämfört med mätningen på morgonen), 9

visade större volymökning och i ett var det ingen skillnad. Denna skillnad till fördel för Stepit är statistiskt signifikant ($p < 0.05$).

Person	Ålder	Kön	Ben med pedal, mätn 1		Ben utan pedal, mätn 1		Ben med pedal, mätn 2		Ben utan pedal, mätn 2	
			Absolut differens	Procentuell differens	Absolut differens	Procentuell differens	Absolut differens	Procentuell differens	Absolut differens	Procentuell differens
1	29	F	69	5,50%	43	3,61%	63	5,49%	78	5,72%
2	57	M	-25	-1,64%	65	4,37%	26	1,76%	51	3,45%
3	45	F	82	7,65%	87	7,69%	68	5,60%	64	5,55%
4	64	F	-30	-1,97%	0	0%	43	3,10%	49	3,38%
5	49	F	0	0%	19	1,48%	25	1,73%	47	3,15%
6	56	F	0	0%	0	0%	11	0,91%	44	3,65%
7	50	F	30	1,59%	77	4,62%	0	0%	48	2,94%
8	51	F	20	1,65%	22	2,04%	74	6,95%	62	5,74%
9	49	F	22	1,88%	63	5,49%	23	1,94%	50	4,48%
10	52	F	116	7,83%	64	3,57%	23	1,37%	59	3,81%
11	36	F	72	2,79%	81	2,89%	0	0%	38	1,40%
12	60	F	0	0%	22	1,68%	26	1,65%	22	1,65%
13	49	F	22	1,88%	42	3,46%	22	1,88%	62	5,60%
14	50	F	3	0,31%	19	2,00%	22	2,02%	15	1,69%
15	51	F	25	1,74%	44	3,28%	78	5,16%	85	6,64%
16	43	F	46	3,70%	24	1,82%	23	1,83%	9	0,74%
17	55	F	26	1,69%	39	3,28%	0	0%	49	3,29%
18	52	F	42	3,91%	22	1,87%	45	3,59%	63	5,54%
19	37	F	-19	-1,55%	43	3,67%	0	0%	18	1,60%
20	39	F	28	1,74%	36	2,49%	28	1,75%	66	4,23%
			26,45	1,97%	40,6	2,87%	30	2,54%	48,95	3,62%

Del 2

Vid båda mättillfällena visar Wilcoxons teckenrangtest att en signifikant volymökning uppkommit i det pumpade och opumpade benet under dagens lopp ($p < 0,001$). Någon signifikant skillnad i volymökning mellan det pumpade och opumpade benet kunde inte påvisas. Volymökningen var i genomsnitt 3,1% i det pumpade benet och 3,2% i det opumpade benet. Vid en volymökning i det opumpade benet på mer än 4,9% förelåg en signifikant skillnad mellan det pumpade och opumpade benet till fördel för Stepit ($p < 0,05$).

Medianvärdet för volymökning var 2,9% både i det pumpade och det opumpade benet. Min-maxvärde för pumpat/opumpat ben $-2,2\%$ - $6,4\%$ / $-1,5\%$, $17,1\%$.

Pumpdagboken var väl ifylld (441/444 ikryssningar eller 99,3%).

Diskussion

Studierna visar sammanfattningsvis att användning av fotpedalen Stepit kan minska benvolymen på friska försökspersoner med stillasittande arbete. Patienter med en patologisk svullnad har inte undersökts men det kan antas rimligt att den relativa effekten borde vara större. För detta antagande talar det faktum att en effekt sågs i del 2 på de patienter som uppvisade den största volymökningen.

Flera studier har påvisat ett samband mellan längre tids stillasittande och bensvullnad. Winkel (1981) undersökte svullnad i underbenet och obehagskänsla under en 8-timmars arbetsdag. Försökspersonerna undersöktes under tre normala arbetsdagar och tre experimentdagar med en 2-minuters promenad var femtonde minut under hela arbetsdagen. Svullnaden var normala arbetsdagar i genomsnitt 4% och experimentdagar 2,3%. Obehagskänslan var korrelerad med

ökningen av bensvullnad. Samma forskargrupp har i ytterligare studier visat aktivitetens betydelse för att minska bensvullnad (Noddeland, Winkel, 1985, Winkel, Jörgensen, 1986a, Winkel, Jörgensen, 1986b)

Det finns olika metoder att mäta underbensvolym, där vatten-volumetri ger ett exakt mått, men volymens beräkning utifrån formeln för en stympad kon ger en god korrelation (0,97, $p < 0,001$, Persson et al 1989) Metoden är enkel och tillförlitlig och kräver lite utrustning och spar tid. Den kan med fördel användas i studier av volymsförändringar i nedre extremiteterna.

I del 1 användes inte något pumpprotokoll utan försökspersonerna uppmanades att pumpa minst 30 ggr/h. I försökspersonernas arbete ingår förflyttningar i varierande grad och det är svårt att avgöra vad som är mycket eller lite rörelse. Vi kan därför inte avgöra om antalet pumpningar påverkar resultatet. Vi kontrollerade inte heller hur ofta personerna pumpade eller vilken pumpteknik de använde.

Enligt dagboken i del 2 uppvisade personerna hög följsamhet vilket tyder på god motivation.

Den optimala pumpmetoden (frekvens, duration och teknik) behöver fortfarande fastställas liksom som om pumpen har effekt hos patienter med olika typer av ödem och om det föreligger någon trombosförebyggande effekt. Om pumpningen har andra effekter än hemodynamiska, t ex frisättning av endotelfaktorer, är inte känt.

En intressant tillämpning skulle vara att använda pumpen på personer som är stillasittande under långa perioder utan möjlighet att förflytta sig, till exempel under långresor.

Slutsats

Det är möjligt att genom användning av Stepit signifikant reducera bensvullnaden under dagen hos friska personer med i huvudsak stillasittande arbete.