



Jämförande studie av Svensk polis rörelseförmåga vid användandet av bål och/eller bäcken fixerad utrustning

Roy Tranberg^{1,2}, Roland Zügner¹, Louise Bæk Larsen², Nerrolyn Ramstrand²

¹Ortopeden, Sahlgrenska Universitetssjukhuset
Göteborg

²Avdelningen för Rehabilitering
Högskolan i Jönköping

Innehåll

Introduktion.....	3
Metod	4
Deltagare	4
Dataanalys.....	6
Resultat	7
Deltagare	7
Enkät.....	9
Gångtest	11
Rotationstest.....	13
Diskussion.....	15
Konklusion.....	17
Referenslista	18

Introduktion

Som yrkesgrupp har polisen rapporterat att de upplever sig ha en hög förekomst av belastningssymtom, där besvär från ländryggen är det vanligaste rapporterade fynden (1, 2). De bakomliggande orsakerna till besvär från ländryggen inom polisen är oklara och det är svårt att finna konkreta stöd för detta i litteraturen. Möjliga orsaker skulle kunna vara användning av tunga säkerhetsvästar och/eller utrustningsbälten (3), och att poliserna tillbringar långa perioder av sina arbetspass sittande i polisbil (4-6). Inom svensk polis rapporterades nyligen att 43 % av poliserna upplever ländryggssmärta en dag per vecka eller mer (7). Detta skall ses i perspektivet att 29 % av den svenska arbetsföra befolkningen rapporterar ländryggssmärta en dag eller mer per vecka (8). Arbetsrelaterade ryggbesvär inom polisen bör därför betraktas som ett betydande problem när det gäller kostnader, förlorad produktivitet och framför allt påverkan på individen och hans/hennes familj.

För att minimera muskuloskeletal besvär vid användning av utrustningsbälten har flera länder infört alternativ utrustning i form av bärutrustning. Dessa är ämnade att eliminera behovet av ett utrustningsbälte och genom att omfördela den individuella utrustningen till specialdesignade fickor som fästs på den nya framtagna västen kan belastningen vid ländryggen troligen minskas. Användning av utrustningsvästar har uppmärksamats flitigt i internationella medier, dock har hittills inga vetenskapliga studier publicerats inom området.

Syftet med studien var att undersöka de relativa effekterna, skillnaderna, vid användandet av utrustningsbälte och västar avseende gång och hållning hos poliser inom ingripande verksamheten (IGV).

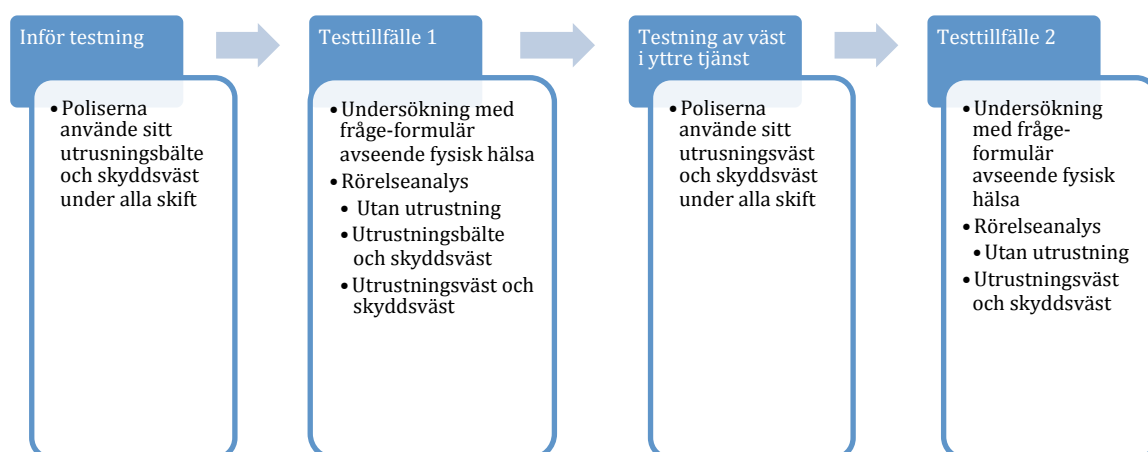
Metod

Deltagare

Tjugoen poliser, 9 kvinnor och 12 män alla tjänstgörande inom IGV, rekryterades till studien. Deltagarna rekryterades ifrån 11 olika polismyndigheter. För att inkluderas i studien skulle de under studietiden tjänstgöra inom IGV. De poliser som tidigare hade provat någon form av utrustningsväst exkluderades.

De deltagande poliserna genomförde undersökningen vid två tillfällen med minst tre månader mellan varje testtillfälle. Vid första undersökningstillfället, informerades poliserna muntligt och skriftligt om hur studien är upplagd och målen för studien. Vidare, informerades de om att de när som helst kunde dra sig ur studien utan att behöva ange något skäl. Alla poliser lämnade ett skriftligt samtycke om medverkan i studien samt att de tagit del av informationen.

Vid de två undersökningstillfällena utfördes tredimensionell rörelseanalys med avseende på insamling av rörelse- och kraftdata då poliserna gick en sträcka på tio meter, samt när de stillastående utförde en maximal rotation av huvud, bål och bäcken. I samband med respektive testtillfälle fick poliserna också fylla i ett frågeformulär om sin fysiska hälsa vid testtillfället. Schematisk projektöversikt ses i figur 1.



Figur 1 Flödesschema som visar undersökningsförfarandet

Vid undersökningstillfälle ett, utfördes tredimensionell rörelseanalys där polisen bär följande utrustningsvarianter (figur 2):

- Inget utrustningsbälte eller skyddsväst (kontroll)
- Utrustningsbälte och skyddsväst
- Utrustningsväst och skyddsväst

I de två senare testförhållandena instruerades poliserna att bära den standardutrustning som regleras i föreskrifter och allmänna råd för polisväsendet (FAP), bestående av tjänstevapen, pepparspray, handfängsel, extra magasin, batong och kommunikationsradio.



Inget utrustningsbälte eller skyddsväst



Utrustningsbälte och skyddsväst



Utrustningsväst och skyddsväst

Figur 2 Försöksperson vid de tre undersökta testförhållandena

I samband med att poliserna genomförde den avslutande mätningen vid testtillfälle ett flyttades den individuella utrustningen från bältet över till utrustningsvästen och de uppmanas att använda utrustningsvästen under studietiden på alla skift fram tills tiden för det planerade andra testtillfället.

Vid testtillfälle två, som utfördes minst 3 månader efter tillfälle ett, utfördes tredimensionell rörelseanalys där poliserna bär följande utrustningsvarianter (figur 2):

- Inget utrustningsbälte eller skyddsväst (kontroll)
- Utrustningsväst och skyddsväst

Alla deltagare använde sina arbetsklädnader vid samtliga testtillfällen. De som rutinmässigt använde behölster kunde välja att fortsätta göra så tillsammans med utrustningsvästen om de så önskade. Utrustningsvästen som användes i studien var en prototyp framtagen på uppdrag av rikspolisstyrelsen (RPS). I studien användes de fickor som medföljer för placering av den individuella utrustningen (figur 2).

Dataanalys

Data från den tredimensionella rörelseanalysen analyserades för att bestämma de maximala och minimala vinklarna hos de stora lederna i kroppen och det genomsnittliga rörelseomfånget för var och en av dessa leder. Data analyserades även för att utvärdera förskjutningen (translation) av huvudet i förhållande till bålen och den maximala rotation av huvudet, bålen och bäckenet som kan uppnås vid de olika undersökningssituationerna. Statistisk analys, i förekommande fall har Friedmans variansanalys, används för att fastställa om det fanns några statistiska skillnader mellan de olika testtillfällena. Resultaten från enkäten analyserades med avseende på den fysiska hälsan innan deltagarna började att använda utrustningsvästen, en så kallad "baseline" mätning och därefter en uppföljande enkät undersökning efter användning av utrustningsvästen i minst tre månader.

Resultat

Deltagare

Arton poliser, 9 män och 9 kvinnor (*se tabell 1*) genomförde alla delar av studien och ingick i den slutliga analysen. En manlig deltagare uteblev från det andra försökstillfället. Vidare, en manlig deltagare kunde inte slutföra försöksperioden med utrustningsvästen på grund av medicinska skäl som inte hade något samband varken med själva studien eller utrustningsvästen. En kvinnlig deltagare slutade använda utrustningsvästen efter flera veckor. Denna deltagare rapporterade att utrustningen som placerats på framsidan av hennes väst var alltför skrymmande och kraftigt begränsat hennes rörelseförmåga vilket kan bli problematiskt exempelvis vid fysisk gripande av en person. Uppgifter över de som avslutat studien framgår av tabell 1. Deltagarnas ålder vid studiens start varierade mellan 29 och 49 år med en medelålder på 35,3 år. Anställningstiden som polis varierade mellan 4 till 20 år med i medeltal 6,7 år. Medelvikten av skyddsväst och utrustningen i bältet (inklusive alla tillbehör) var 6,5 kg (SD = 0,93), medan genomsnittsvikten för skyddsväst och utrustningsväst (inklusive alla tillbehör) var 6,9 kg (SD = 0,10). Hälften av deltagarna använde rutinmässigt ett benhölster medan de resterande del av gruppen använde ett höfthölster. Tretton av de arton deltagande poliserna arbetade som ingripandepolis (IG), tre poliser arbetade som hundförare och två poliser arbetade som närpolis.

Tabell 1 *Beskrivning av deltagare i studien*

	Kön	Hölster	Ålder	Kroppsvikt med skor	Längd med skor	Funktion	Antal år som polis
1	Kvinna	höft	33	69	169	IG	6,5
2	Kvinna	ben	36	66,8	171	IG	7
3	Kvinna	höft	31	69,4	172	IG	3
4	Kvinna	höft	38	76,3	166	IG	5
5	Kvinna	höft	35	103	177	IG	4
6	Man	ben	32	94,5	196	IG	8
7	Man	höft	29	87	181	IG	4
8	Man	höft	29	94,6	189	IG	4
9	Kvinna	ben	30	71	175	IG	5
10	Man	ben	27	84,7	199	IG	6
11	Man	ben	47	84,3	184	Hundförare	20
12	Man	ben	45	86,9	184	IG	6
13	Man	höft	49	86,4	185	Närpolis	8
14	Kvinna	ben	31	72	169	Närpolis	6
15	Kvinna	ben	40	71,3	173	Hundförare	11,5
16	Kvinna	höft	29	76,1	170	IG	4
17	Man	ben	37	82	180	Hundförare	10
18	Man	höft	38	83,3	180	IG	7

Enkät

Deltagarnas svar från enkäten redovisas i tabell 2. Vid undersökningstillfälle ett hade en deltagare ännu inte erhållit utrustningsvästen och resultaten från enkäten från denna deltagare får återspeglas utifrån de erfarenheter som han/hon har ifrån sin standard utrustning dvs. utrustningsbälte och skyddsväst. Vid undersökningstillfälle två hade de utrustningsvästen i minst tre månader och resultatet i detta fall återspeglar deras erfarenhet av utrustningsvästen.

Vid testtillfälle två ombads deltagarna att ange, i genomsnitt, hur många procent av sin arbetsvecka de använde utrustningsvästen. 78 % (n = 14) uppgav att de hade utrustningsvästen mer än 75 % av arbetsveckan. 11 % (n = 2) hade utrustningsvästen mellan 50 och 75 % av arbetsveckan och resterande 5,6 % (n = 1) bar den mellan 25 och 50 % av veckan. I samband med detta testtillfälle ombads de också att ange om de ville fortsätta att använda utrustningsvästen. Av de tillfrågade uppgav 55 % (6 män och 4 kvinnor) att de skulle välja att fortsätta använda utrustningsvästen. 33,3 % (3 män och 3 kvinnor) uppgav att de skulle välja att inte fortsätta använda utrustningsvästen och 11,1 % (2 kvinnor) var osäkra.

Granskning av resultat från enkäten som presenteras i tabell 2 tyder på att de tillfrågade poliserna var något mer bekväma med utrustningsvästen vid stående och gående samt då de satt i polisbilen. Vidare ansåg de även att deras rörelseomfång var större med utrustningsvästen. Flera poliser rapporterade smärta i övre delen av brösttryggen och nacken vid användande av utrustningsvästen medan färre rapporterade smärta i nedre delen av ryggen (ländryggen). Smärtproblematiken kan alltså ses som omvänd jämfört med utrustningsbältet.

Tabell 2 Resultat från deltagarenkät utförd vid undersökningstillfälle 1 (i samband med att de erhöll utrustningsvästen) och tillfälle 2 (efter att ha använt utrustningsvästen med än 3 månader.)

Fråga	Svarsalternativ	Tillfälle 1 Utrustningsbälte och skyddsväst	Tillfälle 2 Utrustningsväst och skyddsväst
<i>Får du fysiska besvär av utrustningsbältet/ utrustningsvästen när du går och står?</i>	Alltid	0% (n=0)	0% (n=0)
	För det mesta	33,3% (n=6)	22,2% (n=4)
	För det mesta inte	50% (n=9)	27,8% (n=5)
	Nej, inte alls	11,1% (n=2)	44,4% (n=8)
<i>Får du fysiska besvär av utrustningsbältet vid sittande i tjänstebilen?</i>	Alltid	0% (n=0)	0% (n=0)
	För det mesta	44,4% (n=8)	11,1% (n=2)
	För det mesta inte	44,4% (n=8)	33,3% (n=6)
	Nej, inte alls	11,1% (n=2)	55,6% (n=10)
<i>Påverkas rörelseförmågan då du bär utrustningsbältet och skyddsvästen?</i>	Alltid	27,8% (n=5)	16,7% (n=3)
	För det mesta	44,4% (n=8)	22,2% (n=4)
	För det mesta inte	27,8% (n=5)	44,4% (n=8)
	Nej, inte alls	0% (n=0)	11,1% (n=2)
<i>Upplever du att din kroppstemperatur ökar då du bär utrustningsbältet och skyddsvästen?</i>	Alltid	50% (n=9)	33,3% (n=6)
	För det mesta	50% (n=9)	44,4% (n=8)
	För det mesta inte	0% (n=0)	22,2% (n=4)
	Nej, inte alls	0% (n=0)	0% (n=0)
<i>Har du under den senaste månaden haft ont i övre delen av ryggen eller nacken?</i>	Varje dag	0% (n=0)	16,7% (n=3)
	Ett par dagar per vecka	0% (n=0)	11,1% (n=2)
	En dag per vecka	5,6% (n=1)	5,6% (n=1)
	Ett par dagar per månad	22,2% (n=4)	0% (n=0)
	Inte alls/sällan	72,2% (n=13)	66,7% (n=12)
<i>Har du under den senaste månaden haft ont i nedre delen av ryggen?</i>	Varje dag	22,2% (n=4)	16,7% (n=3)
	Ett par dagar per vecka	16,7% (n=3)	11,1% (n=2)
	En dag per vecka	5,6% (n=1)	0% (n=0)
	Ett par dagar per månad	22,2% (n=4)	22,2% (n=4)
	Inte alls/sällan	33,3% (n=6)	50% (n=9)
<i>Har du under den senaste månaden haft ont i axlar eller armar?</i>	Varje dag	11,1% (n=2)	11,1% (n=2)
	Ett par dagar per vecka	0% (n=0)	0% (n=0)
	En dag per vecka	0% (n=0)	5,6% (n=1)
	Ett par dagar per månad	22,2% (n=4)	16,7% (n=3)
	Inte alls/sällan	66,7% (n=12)	66,7% (n=12)
<i>Har du under den senaste månaden haft ont i handleder eller händer?</i>	Varje dag	5,6% (n=1)	0% (n=0)
	Ett par dagar per vecka	0% (n=0)	0% (n=0)
	En dag per vecka	5,6% (n=1)	0% (n=0)
	Ett par dagar per månad	0% (n=0)	0% (n=0)
	Inte alls/sällan	88,9% (n=16)	100% (n=18)
<i>Har du under den senaste månaden haft ont i höfter, ben, knän eller fötter?</i>	Varje dag	5,6% (n=1)	11,1% (n=2)
	Ett par dagar per vecka	11,1% (n=2)	5,6% (n=1)
	En dag per vecka	0% (n=0)	5,6% (n=1)
	Ett par dagar per månad	50% (n=9)	16,7% (n=3)
	Inte alls/sällan	33,3% (n=6)	61,1% (n=11)

Gångtest

För att bedöma de långsiktiga effekterna av utrustningsvästen avseende gång och hållning, gjordes jämförelser mellan de värden som samlats in vid undersökningstillfälle ett, då utrustningsbälte och säkerhetsväst användes och de värden som samlats in vid undersökningstillfälle två, då utrustningsväst och säkerhetsväst användes. Som kontroll används den mätning som gjordes utan utrustning vid undersökningstillfälle ett. Med tanke på att poliserna hade använt sina vanliga utrustningsbälten och säkerhetsvästar före testningstillfälle ett och utrustningsväst i minst tre månader före undersökningstillfälle två, ansågs detta ge en mer rättvisande bild av effekterna av utrustningsvästen avseende gång och hållning.

Resultat av rörelseomfång i armar, bål, bäcken och höfter presenteras i tabell 3. Tabellen anger rörelseomfånget i lederna då poliserna går i en självvald hastighet. Uppgifter om maximala värden för böjning och sträckning redovisas när det är relevant (tabell 4). Rörelseomfånget i överarmar, böjning/stäckning (armsving) visade sig vara betydligt mindre när deltagarna bar utrustningsbälte och säkerhetsväst i jämförelse med kontrollgrupp ($p < 0,05$). Storleken av rörelsen av armarna utifrån kroppen (abduktion) var större då utrustningsvästen användes ($p < 0,05$). Vidare ses att den maximala abduktionen av armarna var signifikant större jämfört med kontrollgruppen både med utrustningsväst i kombination med skyddsväst och med utrustningsbälte i kombination med skyddsväst. Detta visar på att deltagarna i högre grad håller sina armar mer utifrån kroppen då de bär utrustning (Tabell 4).

Signifikanta skillnader observerades mellan alla förhållanden för sidotippning av bålen samt rotation av bålen. Minst rörelseomfång observerades när deltagarna bar utrustningsvästen medan det största rörelseomfånget observerades när deltagarna inte använde någon utrustning (kontrollgrupp).

Rörelseomfånget av bäckenrörelse som, sett från sidan var signifikant olika i alla förhållanden. Det minsta rörelseomfånget observeras återigen vid användande av utrustningsvästen. Även här observerades det största rörelseomfånget i kontrollgruppen ($p < 0,05$).

Vid en jämförelse med kontrollgruppen, observerades en minskning av rotationen i bäckenet både vid användande av utrustningsvästen och utrustningsbältet ($p < 0,05$).

Möjligheten att böja och sträcka i höftleden visade sig vara signifikant minskad vid användande av utrustningsväst och utrustningsbälte jämfört med utan utrustning

($p < 0,05$). Samma mönster framkommer, dels för möjligheten att föra höften in- respektive utåt, dels för rotation, där signifikanta skillnader kunde visas avseende rörelseomfånget vilket var mest minskat för utrustningsvästen, följt av utrustningsbältet jämfört med kontrollgruppen.

Tabell 3 *Rörelseomfång (grader) för arm, bål, bäcken samt höftled under gångcykel. Medelvärde \pm (1 SD). *Representerar en statistisk säkerställd skillnad mellan de olika utrustningsalternativen.*

Rörelse	Utan utrustning	Utrustningsbälte och skyddsväst	Utrustningsväst och skyddsväst	p
<i>Rörelseomfång i arm, böjning/stäckning (°)</i>	22,9 (8,3)	19,6 (9,8)	21,09 (7,7)	0,006*
<i>Rörelseomfång i arm, inåt-/utåtförande (°)</i>	5,0 (1,8)	5,2 (2,4)	6,8 (3,2)	0,003*
<i>Rörelseomfång i arm, inåt-/utåtrotaion (°)</i>	16,4 (5,7)	19,0 (8,9)	17,6 (8,2)	0,12
<i>Rörelseomfång i bål, böjning/stäckning (°)</i>	7,0 (2,6)	6,29 (2,1)	6,4 (2,4)	0,14
<i>Rörelseomfång i bål, sidoböjning (°)</i>	13,5 (2,4)	12,1 (3,5)	7,8 (3,6)	0,00*
<i>Rörelseomfång i bål, rotation (°)</i>	17,4 (5,2)	13, (3,7)	10,4 (3,2)	0,00*
<i>Rörelseomfång i bäcken, framåt-/bakåttippning (°)</i>	8,9 (2,5)	8,1 (2,6)	5,9 (2,0)	0,00*
<i>Rörelseomfång i bäcken sidoböjning (°)</i>	4,7 (1,6)	4,1(1,4)	4,9 (2,5)	0,08
<i>Rörelseomfång i bäcken rotation (°)</i>	9,4 (4,3)	8,1(3,6)	7,3 (2,7)	0,01*
<i>Rörelseomfång i höft, böjning/stäckning (°)</i>	45,0 (6,1)	43,7 (5,3)	44,9 (7,7)	0,006*
<i>Rörelseomfång i höft, inåt-/utåtförande (°)</i>	14,5 (2,7)	13,7 (2,9)	12,0 (5,2)	0,01*
<i>Rörelseomfång i höft, inåt-/utåtrotaion (°)</i>	14,5 (2,8)	13,8 (2,9)	12,0 (5,2)	0,01*

Tabell 4 Maxvärden avseende translation (förskjutning) och rörelseomfång. Medelvärde \pm (1 SD).

*Representerar en statistisk säkerställd skillnad mellan de olika utrustningsalternativen.

Rörelse	Utan utrustning	Utrustningsbälte och skyddsväst	Utrustningsväst och skyddsväst	p
Max huvudtranslation framåt (cm)	12,3 (1,1)	12,4 (1,5)	12,8 (1,8)	0,7
Max huvudtranslation bakåt (cm)	8,3 (1,1)	8,0 (1,1)	8,0 (1,4)	0,51
Max utåtförande av arm (°)	23,3 (3,3)	27,4 (5,0)	28,0 (5,4)	0,00*
Max inåtförande av arm (°)	8,7 (6,1)	13,1 (6,7)	13,1 (4,7)	0,00*
Max böjning av bål, framåt (°)	7,3 (9,9)	8,1 (8,1)	2,3 (14,6)	0,44
Max böjning av bål, bakåt (°)	0,2 (10,4)	2,1 (8,6)	-6,0 (15,3)	0,144
Max böjning av bål, åt sida (°)	7,1 (3,2)	4,7 (4,6)	3,2 (5,8)	0,01*
Max rotation av bål (°)	9,8 (4,4)	7,5 (4,0)	5,5 (3,6)	0,44
Max bäckentippning, framåt (°)	5,2 (3,2)	3,4 (4,6)	3,2 (4,6)	0,04*
Max bäckentippning, bakåt (°)	3,9 (2,0)	4,8 (4,8)	2,6 (5,0)	0,02*
Max bäckentippning, åt sida (°)	3,6 (7,1)	3,4 (6,7)	1,3 (7,8)	0,37
Max bäckenrotation (°)	6,5 (4,4)	5,4 (4,1)	4,9 (5,4)	0,64
Max höftböjning (°)	24,6 (9,0)	25,7 (7,2)	28,6 (8,4)	0,17
Max höftsträckning (°)	20,5 (8,1)	17,7 (7,9)	16,5 (9,2)	0,08
Max utåtförande av höft (°)	10,6 (5,0)	8,3 (5,4)	10,9 (4,6)	0,07
Max inåtförande av höft (°)	3,9 (3,4)	5,5 (5,3)	1,7 (5,1)	0,04*
Max höftrotation, inåt (°)	2,5 (6,0)	1,2 (7,4)	5,2 (9,2)	0,14
Max höftrotation, utåt (°)	12,2 (6,5)	13,3 (7,6)	11,8 (8,2)	0,93

Rotationstest

Momentet maximal rotation av huvud, bål och bäcken, ger svar på till vilken grad de olika utrustningarna begränsar rotationen. Dessa analyserades enligt följande: för undersökningstillfälle ett jämfördes data för utrustningsbälte/skyddsväst och kontroll utförd utan utrustning med data från de maximala rotationerna från undersökningstillfälle två avseende utrustningsväst/skyddsväst.

Resultat för maximal rotation avseende segmenten: huvud, bål och bäcken visas i tabell 5. Utöver rotationer för de undersökta segmenten, visas även den kumulativa rotationen som är summan av alla rotationer i dessa segment. Det är av intresse att notera att ingen signifikant skillnad observerades avseende de kumulativa rotationerna när man jämförde de undersökta testförhållandena, men att skillnader förekommer avseende bål- och bäckensegement beroende på om poliserna använder utrustningsväst eller utrustningsbälte i kombination med skyddsväst.

Vid jämförelse med kontrollgrupp, där deltagarna inte hade någon utrustning, var rotationen i bålen signifikant lägre vid användande av utrustningsbälte alternativt utrustningsväst ($p < 0,05$). Ingen skillnad förelåg mellan utrustningsbälte och utrustningsväst (Tabell 5).

Vid analys av rotationer i bäckenet sågs inga kliniska skillnader mellan utrustningsbältet och utrustningsvästen. Signifikant skillnad fanns däremot vid jämförelse med kontrollgrupp, där deltagarna inte hade någon utrustning ($p < 0,05$). Inga skillnader noterades gällande huvudets translation (förskjutning) oavsett om försökspersonerna använde utrustningsväst, utrustningsbälte eller ingen utrustning (Tabell 4).

Tabell 5 *Maxvärden avseende rotation (grader). Medelvärde \pm (1 SD). *Representerar en statistisk säkerställd skillnad mellan de olika utrustningsalternativen.*

Rörelse	Utan utrustning	Utrustningsbälte och skyddsväst	Utrustningsväst och skyddsväst	p
<i>Max huvudrotation</i>	22,3 (11,4)	20,1 (14,6)	28,0 (12,2)	0,30
<i>Max rotation av bål</i>	40,3 (9,4)	28,2 (23,0)	26,3 (11,9)	0,00*
<i>Max bäckenrotation</i>	53,2 (12,5)	51,2 (31,7)	69,5 (12,2)	0,002*
<i>Max kumulativa rotationen Huvud+bål+bäcken</i>	112,9 (20,4)	96,5 (61,6)	119,3 (21,3)	0,17

Diskussion

Resultaten från enkäten som utfördes i studien visar att deltagarna anser att utrustningsväsen är mer komfortabel än det traditionella utrustningsbältet. Vidare, visar enkäten att besvär från nedre del av ryggen till viss del minskar vid användande av utrustningsvästen, vilket får anses som positivt. Det bör dock noteras att gruppen samtidigt rapporterar att de upplever en ökning av besvär lokaliserat till övre delen av ryggen och nacken. Det vill säga, belastningen av utrustningen förflyttas från nedre delen av ryggen till övre delen av ryggen, skuldror samt nacke, vilket kan ge framtida led- och muskelproblem. Genom att utöka justeringsmöjligheterna i utrustningsvästen, framför allt beträffande det integrerade midjebältet, kan man möjliggöra en mer individuell omfördelning av vikten från utrustningen på kroppen. Då den undersökta gruppen består av relativt få deltagare, bör resultaten tolkas med försiktighet och ej generaliseras. För att möjliggöra statistiskt säkerställda resultat som kan ligga till grund för ett generellt införande av utrustningsväst behöver ett större antal poliser undersökas.

Tre dimensionell rörelseanalys visar på stora skillnader mellan de två utrustningarna jämfört med kontrollgruppen. Framför allt ses en minskning av rotationen i bål, bäcken och höfter när poliserna bär utrustningsbälte alternativt utrustningsväst. Detta innebär att poliserna har ett mindre rörelseomfång då de använder utrustning, vilket kan leda till belastningsskador. Det faktum att poliserna till större grad håller armarna utifrån kroppen då de använder utrustningsbälte eller utrustningsväst är oroande då det visat sig att rörelsemönster av detta slag medför en ökad aktivering av skulder- och nackmuskulatur, något som i sin förlängning leder till ökad belastning på skuldror och nacke som högst troligen kommer att leda till skador. Skillnader mellan de två utrustningarna har visats i studien. Utrustningsvästen visar på ett minskat omfång av rotation i bål och bäcken jämfört med utrustningsbältet. Företeelsen har tidigare diskuterats i litteraturen av Sharpe och medförfattare (9) vilka har föreslagit att man bör använda ett höftbälte, likt det som används på ryggsäckar för att reducera belastningen på skulderna och medge ett större rörelseomfång vad gäller rotation i bäcken och bål. Från ett kliniskt perspektiv skall dock de påvisade skillnaderna som framkommit i studien ses som förhållandevis små och de kan inte ligga till grund för att besluta huruvida utrustningsbältet är bättre än utrustningsvästen, eller omvänt.

Vid analys av data från testet av maximal rotation kunde vi förvånansvärt nog inte se någon skillnad avseende den kumulativa rotationen, oavsett om poliserna använde något av de två utrustningsalternativen eller ej. Vidare analys av rotation, per segment, visar att rotationen av bålen minskar med i stort sett hälften då poliserna använder utrustningsbälte i kombination med skyddsväst alternativt utrustningsväst i kombination med skyddsväst. För att uppnå samma maximala rotation måste poliserna därför kompensera den begränsade rotationen i bålen med en ökad rotation i bäcken och huvud, vilka då pressas mer mot sina ytterlägen.

Vid användande av utrustningsväst i kombination med skyddsväst sås en tydlig ökning av bäckenrotation som kompensation. För utrustningsbältet i kombination med skyddsväst var det kompensatoriska mönstret inte lika klart.

En lätt minskning av bäckenets rörelseomfång kunde noteras då poliserna använde utrustningsväst i kombination med skyddsväst. Att minska ett rörelseomfång är generellt inte bra. Vad gäller minskning så kan vi dels, se att den kliniskt sett är liten och dels att minskningen avser framåttippning av bäckenet. Så, även om minskning är relativt liten så skall den ändå ses som positiv effekt.

Att använda en utrustningsväst som innefattar skuldror, bål och bäcken skulle kunna innebära att användaren intar en annan position med huvud, exempelvis förskjuter det framåt i förhållande till bålen. Detta benämns som translation av huvudet. Vi kunde inte se att gruppen av poliser förändrade, vare sig maxvärden eller rörelseomfånget.

Konklusion

Resultatet från föreliggande studie belyser effekterna på kroppen av två alternativa bäranordningar. Subjektivt sett så rapporterar poliserna en viss preferens vad gäller utrustningsvästen, med det skall samtidigt tilläggas att den smärta från nedre delen av ryggen som rapporterats vid användande av utrustningsbältet, har flyttats upp till övre del av ryggen och nacke då de använder utrustningsvästen. Rörelseanalysen visade på mindre skillnader vid jämförelse mellan de två bäranordningarna. Skillnaderna är dock inte så stora att de skall ses som avgörande om den ena anordningen skall fördras för den andra. Det faktum att båda bäranordningarna begränsar rörelseomfånget i flera kroppssegment och en ökad belastning i skuldror och nacke beroende på en armposition där armarna hålls mer utifrån kroppen är bekymmersamt.

Baserat på detta rekommenderar författarna att poliser skall erbjudas möjlighet att testa de båda typerna av bäranordningar och utifrån deras egna preferenser därefter välja vilken typ det fortsättningsvis vill använda.

För att möjliggöra förbättringar på utrustningsvästens design föreslår författarna följande:

- Ökade justeringsmöjligheter framförallt avseende det integrerade höftbältet så att möjligheten att fördela belastning till höftregionen uppnås.
- Modifiera designen av utrustningsvästen så att armarna ges ett större rörelseomfång.
- Att på ett tidigt stadium initiera longitudinella studier, där bärandeanordningar testas med avseende på långtidseffekter.

Referenslista

1. Nabeel I, Baker BA, McGrail MP, Jr., Flottemesch TJ. Correlation between physical activity, fitness, and musculoskeletal injuries in police officers. *Minnesota Medicine*. 2007;90(9):40-3. PubMed PMID: 17966263.
2. Jahani MR, Motevalian SA, Asgari AR. Musculoskeletal disabilities among police force personnel of the Islamic Republic of Iran. *Military Medicine*. 2002;167(10):850-2.
3. Burton AK, Tillotson KM, Symonds TL, Burke C, Mathewson T. Occupational risk factors for the first-onset and subsequent course of low back trouble. A study of serving police officers. *Spine*. 1996;21(22):2612-20.
4. Donnelly CJ, Callaghan JP, Durkin JL. The effect of an active lumbar system on the seating comfort of officers in police fleet vehicles. *International Journal Of Occupational Safety And Ergonomics: JOSE*. 2009;15(3):295-307.
5. Gyi DE, Porter JM. Musculoskeletal problems and driving in police officers. *Occupational Medicine (Oxford, England)*. 1998;48(3):153-60.
6. Filtness AJ, Mitsopoulos-Rubens E, Rudin-Brown CM. Police officer in-vehicle discomfort: Appointments carriage method and vehicle seat features. *Applied Ergonomics*. 2014;45(4):1247-56. PubMed PMID: 24681072.
7. Elgmark E, Larsen LB, Tranberg R, Ramstrand N. Polisens Arbetsmiljö 2013 - Delrapport 1 (3). Jönköping Hälsohögskolan i Jönköping, 2013.
8. Arbetsmilöverket. Arbetsmiljöstatistik Rapport 2012:4 - Arbetsmiljön 2011. Stockholm: 2011.
9. Sharpe S, Holt K, Saltzman E, Wagenaar R. Effects of a hip belt on transverse plane trunk coordination and stability during load carriage. *J. Biomechanics*. 2007;41(5):968-976.