

EUROPREVENT DUBLIN

3. – 5. MAI 2012

Maja-Lisa Løchen, Institutt for samfunnsmedisin, Universitetet i Tromsø og Hjertemedisinsk avdeling, Universitetssykehuset Nord-Norge.

I vårgroenne, hyggelige Dublin ved den dovne elven Liffey og i et stilig, sentrumsnært kongressenter ble EuroPrevent vellykket avviklet med 1600 deltakere under slagordet "From research to implementation". Man kunne enkelt spasere gjennom byen med de vakre bygningene, koselige puber og trivelige folk. Alternativt kunne man late seg på en turistbuss og la seg sjarmere og underholde av en strålende blid, syngende bussjåfør som guide gjennom spennende, historiske byområder. Guinness øl hørte med og smakte deilig, og restaurantene hadde utmerkede menyer med tradisjonell irsk kost og all verdens lekke internasjonale delikatesser.



Kongressen arrangeres av ESC-grenen "The European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation", eller EACPR, som også utgir tidsskriftet "European Journal of Preventive Cardiology". Dette aktuelle tidsskriftet har en stadig økende impact factor (2,6 i 2010), og fikk sitt nye navn ved årsskiftet, i stedet for det tungvinte gamle navnet "European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation".

For første gang ble de nye "European Guidelines on the Prevention of Cardiovascular Disease in Clinical practice" lansert under denne kongressen, men lommeutgaven vil først foreligge på ESC i München i august 2012. Det var videre fokus på forebygging av plutselig hjertedød hos idrettsutøvere, faktisk bare få dager etter Alexander Dale Oens tragiske bortgang pga. akutt hjerteinfarkt. Fedmeepidemien i relasjon til utvikling av diabetes 2 fikk også en del plass. Programmet omfattet både transla-

sjonsvitenskap, forskningsmetoder, forebygging, epidemiologi, rehabilitering, livsstil, idrettskardiologi, helsepolitikk, utdanning og strategier for implementering.

Blant de norske kongressdeltakerne var det bare en håndfull norske kardiologer. I tillegg deltok en solid gruppe norske forskere med ulik profesjonsbakgrunn der flere presenterte sine abstrakt som poster.

Det var relativt få orale abstraktpresentasjoner, og ingen norske. Posterne var ordnet tematisk i grupper på 10, og ble presentert kort for en mentor og publikum. Det fungerte utmerket og var en fin måte å løfte fram nyheter på. Hver mentor valgte så ut den beste posteren i sin gruppe.

Disse fikk merkelappen "Judges Choice" og ble så presentert i et eget område, og de 8 beste ble premiert. Minst en av de norske posterne (G. Sulo et al) ble nominert til "Judges Choice". Alle de seks norske abstraktene (av totalt 674), hvorav fire fra Trondheim og to fra Bergen, samt en internasjonal studie med en norsk deltaker fra Oslo, publiseres her. Så vidt jeg kunne se, var det bare én invitert norsk foredragsholder; Tove Aminda Hanssen fra UNN Tromsø, og hun har skrevet et innlegg fra sin interessante presentasjon om telefonoppfølging av hjerteinfarktpasienter her. En annen norsk begivenhet var at professor i livsstilsepidemiologi, Grethe S. Tell fra Institutt for samfunnsmedisinske fag ved Universitetet i Bergen, ble valgt til "Chair" i "Prevention, Epidemiology and Population Science Section". Hun vil presentere sitt arbeid i den seksjonen i et senere nummer av *Hjerteforum*. Neste EuroPrevent holdes i Roma 18. – 20. april 2012.

“European Guidelines on the Prevention of Cardiovascular Disease in Clinical practice” Hva er nytt?

De forrige retningslinjene var fra 2007. Flere foredragsholdere gikk gjennom aspekter ved de nye retningslinjene, blant annet Dublins lokale vert og kongressens «co-chair» Ian Graham, Joep Perk fra Sverige som hadde ledet arbeidet med retningslinjene, og Zeljko Reiner fra Kroatia. I denne utgaven har man fokusert mer enn før på å formulere seg enkelt og lett tilgjengelig for leger og andre helsearbeidere. Man anbefaler alle kvinner på 50 år og alle menn på 40 år å få sjekket sin kardiovaskulære risiko. Og man utfordrer alle kardiologer til å benytte sin status og innflytelse til å fremme forebyggende tiltak. Mye av forebyggingen foregår utenfor vår arena, og politisk forståelse er av stor betydning. Viktige politiske tiltak er blant annet å redusere inntak av salt, transfett og sukker i maten, føre en aktiv prispolitikk som favoriserer inntak av grønnsaker, frukt og fisk, samt sørge for gang- og sykkelstier som fremmer fysisk aktivitet hele året.

Kardiovaskulær sykdom er fortsatt den ledende årsaken til for tidlig død globalt. Hos kvinner under 75 år skyldes 43 % av dødsfallene kardiovaskulær sykdom, og tilsvarende tall for menn er 36 %. I *INTERHEART*-studien fant man at ni modifiserbare risikofaktorer forklarte om lag 90 % av alle hjerteinfarkt. Det innebærer at 90 % av alle hjerteinfarkt kan forebygges. Risikofaktorene er: dyslipidemi, røyking, hypertensjon, diabetes, abdominal fedme, lavt inntak av frukt, grønnsaker og alkohol, psykososiale faktorer og lite fysisk aktivitet. Og det er mye å ta tak i. I *EUROASPIRE III* som undersøkte i hvilken grad pasienter med etablert koronarsykdom hadde nådd målverdiene som er anbefalt, fant man for eksempel at bare 48 % hadde nådd målet om røykfrihet, 18 % hadde nådd målet om BMI lavere enn 25, 50 % hadde nådd målet om blodtrykk under 140/90 mmHg og bare 55 % hadde

nådd målet om LDL-kolesterol lavere enn 2,5 mmol/l.

I graderingen av evidens for kunnskap og anbefalinger har man benyttet seg av *GRADE*-systemet for å kunne vektlegge mer betydningen av populasjonsstudier som grunnlag for retningslinjene. I tillegg bruker man den tradisjonelle ESC-metoden for retningslinjer og inndeler evidensen i klasse (class) og nivå (level). I *GRADE* (sterk eller svak anbefaling) vektlegges ikke bare kvaliteten av forskningen, men også faktorer

som grad av usikkerhet om balansen mellom fordeler og mulige bivirkninger av intervensjonen, og om denne intervensjonen er en fornuftig bruk av ressurser. Den tradisjonelle fremgangsmåten gir stor vekt på randomiserte kliniske studier, som passer godt for medikamentsstudier, men ikke så godt for livsstilstiltak som for eksempel røykeslutt. Ingen randomiserte kliniske studier på multiple risikofaktorer er nemlig gjort.

Alle kapitlene starter med “Key messages” og “Recommendations” og avslutter med “Most important new information” og “Remaining gaps in evidence”, for å peke på forskningsbehov. Nytt er også at man innfører fire kardiovaskulære risikonivåer: Veldig høy, høy, moderat og lav risiko og med anbefalinger tilpasset risikonivå. Man legger økt vekt på livsstilstiltak i det forebyggende arbeidet og peker på alle de ulike arenaer der forebygging bør foregå. Det er gode retningslinjer for forebygging av alle risikofaktorene, men med større vekt på livsstil enn tidligere. *SCORE*-systemet brukes for estimering av kardiovaskulær risiko, og det er egne systemer for land med høy prevalens og lav prevalens. Nytt er at man i algoritmene har tatt inn HDL-kolesterol og ikke bare total kolesterol for beregning av risiko. HDL-kolesterol har ikke noe behandlingsmål i seg selv, men indikerer at man skal se nøye over de andre risikofaktorene i *SCORE*. Ingen andre biomarkører har betydning i tillegg til *SCORE*. Man peker imidlertid på andre sykdommer som en bør være oppmerksom på, fordi de innebærer økt risiko for kardiovaskulær sykdom: Søvnapné, erektil dysfunksjon, autoimmune sykdommer, periodontitt, strålingseksponerte, transplanterte.



Regelmessig jogging forlenger livet

Fra *Copenhagen City Heart study* med Peter Schnohr i spissen kommer det stadig nye studier som bør stimulerer oss alle til være mer fysisk aktive og ikke minst gi råd om regelmessig fysisk aktivitet til våre pasienter. Ikke alle er like glade i å jogge, riktignok. Men regelmessig jogging kan faktisk øke forventet levetid for menn med 6,2 år og tilsvarende 5,6 år for kvinner. Ca. 2000 joggere av begge kjønn i alderen 20-90 år ble sammenlignet med personer som ikke jogget, og fulgt opp inntil 35 år. Det er nok med mellom 1 og 2,5 timer per uke for å oppnå denne effekten, og farten trenger ikke være mer enn de selvopplevde kategoriene langsom eller middels langsom.

Og mekanismene for effekten på levetid: Fysisk aktivitet bedrer oksygenopptak, øker insulinsensitivitet, bedrer lipidprofil, senker blodtrykk, reduserer trombocyttaggregering, øker fibrinolyse, bedrer hjertefunksjon, forebygger fedme, øker beintetthet, bedrer immunfunksjon og reduserer inflammasjonsmarkører.

Idrettskardiologi

Forebygging av plutselig hjertedød hos toppatleter ble viet stor plass på kongressen, som jo foregikk bare et par dager etter at Alexander Dale Oen så tragisk gikk bort. Hans uventede dødsfall ble også nevnt i flere innlegg, selv om dødsårsaken ikke var kjent på det tidspunktet. TV2 var til stede på hele kongressen med et TV-team og filmet intenst på en rekke sesjoner om dette temaet, og jeg så at de også intervjuet noen av de fremste ekspertene, blant annet kardiologen Erik Ekker Solberg fra Norge. Han ledet også en sesjon om kardiologisk undersøkelse og evaluering av toppatleter. Solberg sitter sentralt i EACPRs seksjon for idrettskardiologi.

Mats Börjesson fra Sverige hadde et innlegg om EKGs rolle ved kardiovaskulær screening av toppatleter. Slik jeg oppfatter det, har svenskene innført dette rutinemessig, og de støtter seg på amerikanske og ESCs retningslinjer, der alle unge som konkurrerer på høyt nivå screenes med tanke på egne symptomer og sykehistorie,

sykdom i nærmeste familie, klinisk undersøkelse og EKG. Han anslo at mellom 50 % og 70 % av alle de plutselig uventede dødsfallene kunne forebygges på denne måten. Fra London kom en av de fremste ekspertene innen dette feltet, Sanjay Sharma, som holdt et interessant innlegg om hvordan man kan skille det såkalte "athlete's heart" fra patologiske forandringer knyttet til hypertrofisk kardiomyopati (HCM) i de aller fleste tilfellene. Man må da gjøre en systematisk metodologisk tilnærming, som inkluderer ekkokardiografi og evt. MR, i tillegg til arbeids-EKG og 24-timers EKG. HCM er årsaken til ca. 30 % av alle plutselige dødsfall hos toppidrettsutøvere i mange land, mens arytmoden høyre ventrikkel kardiomyopati (ARVC) er årsak til ca. 25 % av dødsfallene, i alle fall i Italia. Begge foredragsholderne pekte på at plutselig hjertedød forekommer ved 0,61- 2,3 per 100 000 personår blant idrettsutøvere, og at 90 % av dem som dør er menn. Men hos 90 % av dem som har HCM og 88 % av dem som har ARVC er det patologiske EKG-forandringer som kan fanges opp ved screening.

«Diabetesy» og kardiovaskulær helse

David C. Goff var invitert til å holde årets "Fred Epstein Memorial Lecture". Hans tema var "diabetesy" eller fedmeepidemien som er et økende globalt helseproblem, og hvordan diabetes 2 og kardiovaskulær sykdom er fedmens mest alvorlige komplikasjoner. Hvem blir fete? Det ser ut til at flertallet i vestlige land blir det, og som eksempel viste han til at 30 % av barna og 60 % av voksne amerikanere har en kroppsmasseindeks (BMI) over 25 kg/m². Epidemien har også skutt fart i utviklingsland. Det er vist at relativ risiko er 20 for diabetes 2 for personer med BMI 30-34,9 kg/m² og 30 for personer med BMI fra 35 kg/m² og oppover. I tillegg er risikoen for hypertensjon 40-50 % for personer med BMI over 30 kg/m². I diskusjonen om årsakene til epidemien la han ikke skylden på enkeltindividet, men på samfunnsmessige forhold, og han kom inn på sosioøkonomiske faktorer, kaloribalanse i et evolusjonært perspektiv, politiske og økonomiske forhold knyttet til produksjonen

av ferdigmat, og landbrukspolitikk. Viktigst er det å forebygge fedme hos barn gjennom fysisk aktivitet og riktig kosthold, men for å få dette til var det nødvendig med riktige samfunnsmessige og politiske beslutninger.

Dette passer godt inn i den norske politiske debatten om daglig fysisk aktivitet i skolen og skolemåltid som bidrag til å utjevne sosiale forskjeller når det gjelder overvekt også i vårt land.

REHABILITERING OG IMPLEMENTERING

Tove Aminda Hanssen, Hjerte-lungeklinikken, Universitetssykehuset Nord-Norge

Innen emnegruppen rehabilitering og implementering var en egen sesjon satt av til emnet telemedisin innen rehabilitering og forebygging (prevensjon). I sesjonen ble erfaringer med å bruke telemedisinske løsninger for å monitorere livsstilsendringer og hjerterehabilitering og bruk av telemetri for spesielle pasientgrupper som hjertesvikt pasienter og pasienter med implantert ICD, oppsummert.

Undertegnede var invitert til å presentere egen forskning omkring telefonmonitorering ved hjerterehabilitering og erfaringer fra telefonoppfølging etter hjerteinfarkt med vekt på kort og langsiktige effekter.

Til tross for at hjerterehabilitering er et av de mest effektive tiltakene for reduksjon av risikofaktorer og oppfølging av hjertepasienter med betydelig vitenskapelig evidens som understøtter dette, viser resultatene fra den europeiske hjerterehabiliteringsundersøkelsen fra 2010 at mindre enn halvparten av aktuelle pasienter mottar hjerterehabilitering (1). Barrierer for deltagelse i hjerterehabilitering og tiltak for å redusere disse er beskrevet. Alternative rehabiliteringsmodeller er også prøvd ut internasjonalt de siste tiårene. Felles for mange av disse er at telefon har vært benyttet. Telefonintervensjoner kan inndeles i bruk av teknologi for å gjøre målinger eller monitorere pasienter og bruk av teknologi for å utføre intervensjoner. Sistnevnte omfatter tiltak for helsefremming, støtte, undervisning, rådgivning, konsultasjoner, oppfølging og rehabilitering (2-4).

I vår studie fra Bergen ble 288 pasienter med gjennomgått hjerteinfarkt utskrevet fra Haukeland universitetssykehus fulgt

opp gjennom ukentlige telefonsamtaler i tiden etter utskrivning. I denne randomiserte kontrollerte studie, i en kontekst hvor kun et fåtall av pasientene deltok på hjerterehabilitering, ble pasientene fulgt opp i 18 måneder. I tillegg til sykepleierinitierte telefonsamtaler av erfarne kardiologiske sykepleiere ble deltagerne i intervensjonsgruppen og pårørende tilbydd en åpen telefonlinje til sykepleierne. Telefonoppfølgingene tok i hovedsak utgangspunkt i de spørsmål som deltagerne selv hadde. Videre ble det vektlagt å støtte deltagerens mestring av livsstilsendringer og å normalisere problemer som kan oppstå i tiden etter utskrivning. Sistnevnte ble gjort for at det skulle være lettere for deltagerne å stille spørsmål, noe som kan være en utfordring i følge Hanssen og kollegaers kvalitative studie, utført i forkant av intervensjonsstudien (5).

Kortsiktig resultat av telefonoppfølgingen viste at intervensjonsgruppen skåret signifikant bedre etter seks måneder på fysiske sumskår innen helserelatert livskvalitet sammenlignet med dem som fikk standard oppfølging. De som hadde fått telefonoppfølging, mottok også signifikant hyppigere, og flere av dem som hadde røykt før infarkt, klarte å slutte å røyke etter 6 måneder. I kontrollgruppen hadde 40 % sluttet å røyke etter seks måneder sammenlignet med 60 % i intervensjonsgruppen (6). På lang sikt, det vil si etter 12 og 18 måneder, var det ingen effekt av intervensjonen. Både kontroll og intervensjonsgruppen hadde her nivå innen helserelatert livskvalitet som normalpopulasjonen, og en bedring ut over dette vil vanskelig kunne oppnås. Verdt å merke seg er at mer enn 50

% rapporterte å være røykfrie og hele 70 % mosjonerte minst 2-3 ganger i uken i begge gruppene (7). Forskerne var forbauset over å ikke finne noen effekt av intervensjonen på symptomer på angst og depresjon. Symptomer på angst og depresjon er tidligere rapportert som et stort problem etter gjennomgått akutt hjerteinfarkt. Basert på data fra HUNT-studien kunne forfatterne sammenligne pasientpopulasjonen med normalbefolkningen og samtidig kontrollere for både alder, kjønn, utdanningsnivå og røykevaner, som i tidligere studier vist sammenheng med symptomer på angst og depresjon. Kun én uke etter utskrivning rapporterte begge gruppene i den kliniske populasjonen signifikant mer symptomer på angst, ellers var nivået av symptomer på både angst og depresjon som i normalbefolkningen. Forfatterne mente denne bedringen en ser innen både fysiske og mentale dimensjoner i helse relatert livskvalitet reflekterer reduksjonen i mortalitet og morbiditet som ny behandling siste tiårene har medført (8). Hanssen fremhevet at telefonoppfølgingen bidro positivt med hensyn til effekt på pasienttilfredshet og er nå er i gang med å skrive en artikkel om dette.

Oppsummert bidro telefonoppfølging til at intervensjonsgruppen raskere enn kontrollgruppen bedret sin fysiske livskvalitet til normalnivå, samt at denne gruppen også raskere kom i gang med viktige livsstilsendringer. Basert på resultatene anbefales telefonoppfølging som et tiltak for å kunne bidra med informasjon, råd og støtte spesielt i tiden etter utskrivning hvor mange opplever utrygghet og har spørsmål. Telefonintervensjoner kan være et godt supplement for å bidra til at flere deltar på hjerterehabilitering og som et alternativ der lange avstander gjør at deltagelse på rehabilitering kan være vanskelig. Ut fra spennende publiserte protokoller innen emnet

telefonintervensjoner og hjerterehabilitering kan det se ut som vi får mer kunnskap om dette fremover.

Referanser:

1. Bjarnason-Wehrens B, McGee H, Zwisler AD, Piepoli MF, Benzer W, Schmid JP, et al. Cardiac rehabilitation in Europe: results from the European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2010;17:410-8.
2. Neubeck L, Redfern J, Fernandez R, Briffa T, Bauman A, Freedman SB. Telehealth interventions for the secondary prevention of coronary heart disease: a systematic review. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2009;16:281-9. Epub 2009/05/02.
3. While A, Dewsbury G. Nursing and information and communication technology (ICT): a discussion of trends and future directions. *Int J Nurs Stud.* 2011;48:1302-10. Epub 2011/04/09.
4. Clark RA, Inglis SC, McAlister FA, Cleland JG, Stewart S. Telemonitoring or structured telephone support programmes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2007;334:942.
5. Hanssen TA, Nordrehaug JE, Hanestad BR. A qualitative study of the information needs of acute myocardial infarction patients, and their preferences for follow-up contact after discharge. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2005;4:37-44.
6. Hanssen TA, Nordrehaug JE, Eide GE, Hanestad BR. Improving outcomes after myocardial infarction: a randomized controlled trial evaluating effects of a telephone follow-up intervention. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2007;14:429-37.
7. Hanssen TA, Nordrehaug JE, Eide GE, Hanestad BR. Does a telephone follow-up intervention for patients discharged with acute myocardial infarction have long-term effects on health-related quality of life? A randomised controlled trial. *J Clin Nurs.* 2009;18:1334-45.
8. Hanssen TA, Nordrehaug JE, Eide GE, Bjel-land I, Rokne B. Anxiety and depression after acute myocardial infarction: an 18-month follow-up study with repeated measures and comparison with a reference population. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2009;16:651-9.

NORSKE ABSTRAKTER PÅ EUROPREVENT

P293 EUROACTION preventive cardiology programme plus intensive smoking cessation with varenicline: Changes in lipid metabolism

EUROACTION Plus, C S Jennings¹, D De Bacquer², K Kotseva¹, A Hoes³, J De Velasco⁴, S Brusaferrò⁵, S Tonstad⁶, J Jones¹, A Mead¹, D Wood¹. Imperial College London, London, United Kingdom, ²Ghent University, Ghent, Belgium, ³University Medical Center Utrecht - Julius Centre for Health Sciences and Primary Care, Utrecht, Netherlands, ⁴University General Hospital of Valencia, Department of Cardiology, Valencia, Spain, ⁵University Hospital "Santa Maria della Misericordia", Udine, Italy, ⁶Oslo University Hospital, Oslo, Norway

Introduction: The EUROACTION preventive cardiology programme plus intensive smoking support (EA+) offered total risk management by addressing diet, physical activity, weight, blood pressure, lipids and glucose in smokers with vascular disease or at high cardiovascular disease risk. EA+ was evaluated in general practice in 4 countries in a RCT.

Methods: These descriptive analyses focus on patients randomized to EA+. Self reported smoking cessation was validated by breath CO < 10 ppm at 16 weeks. The secondary outcomes included the % of patients achieving the European dietary, physical activity, risk factor and therapeutic targets for cardiovascular disease prevention.

Results: 350 out of 696 patients were randomized to EA+. At 16 weeks, 85% EA+ patients returned. 51% stopped smoking with intensive counselling from nurses and the optional use of varenicline. Overall in EA+, management of total and LDL cholesterol was no better than UC (TC < 4.5 mmol/l EA+ 21% UC 24% p=0.39; LDL-C < 2.5 mmol/l EA+ 27% UC 22% p=0.24). There was a significant increase in HDL-C in EA+ between baseline and 16 weeks which may have been due to the effect of smoking cessation (+0.05 mmol/l, 95% CI +0.02 to +0.09 mmol/l, p=0.003). Triglycerides were unchanged. Patients gained an average of 1.63 Kg in weight and 1.76 cm in waist circumference (both P<0.0001). When patients in EA+ were divided according to their weight gain (%) from baseline to 16 weeks (<0%; 0-5%; >5%), their changes in cholesterol levels were as shown in the table.

Conclusions and Implications: Half of the high-risk patients stopped smoking. The change in total cholesterol, between baseline and 16 weeks, differed according to the degree of weight increase in all patients. Patients who gained no weight had the largest fall in total cholesterol compared to those who gained most weight. Therefore, it is important in a smoking cessation programme in high-risk patients to address all risk factors and thereby reduce total cardiovascular risk.

Changes in TC according to weight gain

EA+	Group 1	Group 2	Group 3
N	68	170	52
Weight gain between baseline and 16 weeks	< 0%	0-5%	> 5%
Change in TC over same period	-0.41 mmols/l	-0.03 mmols/l	+0.05 mmols/l
Significance of TC change	p=0.004	p=0.65	p=0.71
Smoking cessation	42%	64%	65%

P343 Increase in maximal oxygen uptake in the fight against inactivity?

K.G. Jebsen Center of Exercise in Medicine, T Karlsen¹, N Zisko¹, K Hordnes¹, A Rognmo¹, U Wisloff², D Stensvold¹, ¹Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway

Cross-sectional studies have previously shown that there is a positive association between maximal oxygen uptake (VO₂max) and non-exercise activity thermogenesis (NEAT). However data on how an increase in VO₂max affects NEAT or total daily energy expenditure in a sedentary population are scarce.

Purpose: The primary aim of this study was to investigate the effect of 6 weeks of high intensity interval training on VO₂max and daily total energy expenditure in initially sedentary normal weighted men.

Methods: Thirty healthy sedentary male (39.1 ± 5.9 yrs and BMI 25.5 ± 2.6 kg/m²) performed aerobic endurance training on treadmills three times per week for a total of six weeks. The subjects were randomized to one of the following protocols: one interval (4 minutes) of high intensity training (HIIT-1) performed at 85-95% of maximal heart rate (HR_{max}), four intervals (each lasting 4 minutes) of high intensity training (HIIT-4) performed at 85-95% HR_{max} and a control group performing moderate continuous

training (47 minutes) at 70% HRmax (MCT). Daily total energy expenditure (TEE), number of steps (Senswear, armband), VO₂max and body composition were measured before and after the intervention.

Results: There was a significant increase in VO₂max after HIIT-1 (from 44.5 ± 6.6 mL•kg⁻¹•min⁻¹ to 47.7 ± 7.7 mL•kg⁻¹•min⁻¹) and HIIT-4 (from 43.1 ± 5.4 mL•kg⁻¹•min⁻¹ to 47.1 ± 5.7 mL•kg⁻¹•min⁻¹) with no change in the MCT group. No change in daily energy expenditure or number of steps was observed after HIIT-1 and HIIT-4. However, daily total energy expenditure was increased by 14% after MCT (from 2557 ± 312 calories to 2921 ± 394 calories). Six weeks of HIIT-4 and MCT induced a significantly decreased in body fat (from 22.4 ± 8.4 to 20.7 ± 8.4 after HIIT-4 and from 22.9 ± 4.2 to 21.1 ± 2.7 after MCT).

Conclusion: In the initial phase of structured exercise training, an increase in VO₂max has no effect on daily activity level in untrained men. Importantly, this study shows that short bouts of high intensity interval training may be just as effective as longer interval training to increase VO₂max for sedentary middle-aged men.

P346 Lower extremity functional electrical stimulation isometric contractions augment arm cycling peak oxygen uptake in spinal cord injured individuals

B Berit Brurok¹, T Torhaug¹, GL Leivseth¹, TK Karlsen¹, JH Helgerud¹, J Hoff¹. ¹Norwegian University of Science and Technology, Department of Circulation and Medical Imaging, Trondheim, Norway

Functional electrical stimulation (FES) cycling augment arm cycling (ACE) peak oxygen uptake (VO₂peak) in spinal cord injured (SCI) individuals, but high resource demands limits its access. Thus equally effective but less resource demanding training modalities are needed.

Purpose: To determine if FES lower extremity isometric muscle contractions augments ACE VO₂peak in individuals with SCI.

Methods: Cross sectional single-subject design. Fifteen individuals with C4 to T12 SCI, and ASIA Impairment scale A, mean age of 40.2 (13.6) years were recruited and divided into two groups; injury above (SCI-high n=8) or below (SCI- low n=7) the T6 level. VO₂peak was measured during and compared between; 1) ACE combined with FES isometric contractions (FES iso hybrid), 2) ACE combined with FES cycling (FES hybrid cycling), and 3) ACE alone.

Results: In the SCI-high group, FES iso hybrid and FES hybrid cycling increased VO₂peak compared

to ACE alone from 17.6 (±5.0) to 23.6 (±3.6) mL•kg⁻¹•min⁻¹ and from 17.6 (±5.0) to 24.4(±4.1) (P = 0.001) respectively. VO₂peak and related parameters were not different between the two FES hybrid modalities. In the SCI-low group, there was no difference in VO₂peak and related parameters between the three test modalities.

Conclusions: FES lower extremity isometric contractions and FES cycling augmented arm cycling VO₂peak in individuals with SCI high level injuries in the present study. However a portable FES apparatus

may serve as a less resource demanding alternative to stationary FES cycling. These findings may have important implications for training compliance and exercise prescription for SCI.

P362 Implementation of aerobic interval training in cardiac rehabilitation: a randomized clinical study

I-L Aamot¹, SH Forbord², V Lockra², K Gustad³, A Stensen³, AT Berg², H Dalen³, T Karlsen¹, A Stoylen¹. ¹Norwegian University of Science and Technology, Department of Circulation and Medical Imaging, Trondheim, Norway, ²St.Olavs University Hospital, Trondheim, Norway, ³Levanger Hospital, Levanger, Norway

Purpose: to assess efficiency of implementation of aerobic interval training (AIT) in cardiac rehabilitation (CR), and whether organisation of exercise influences outcome. **Methods:** 90 patients (80 men/10 women, mean age 57±8,) referred to CR at two Norwegian hospitals, diagnosed myocardial infarction (MI) or had undergone revascularisation, were included. They were randomized to AIT on treadmills (TE, n=34), in group exercise classes (GE, n=28) or to home-based exercise training (HE, n=28) for 12 weeks, twice a week. AIT was equally performed in the groups as 4x4 minutes at 85-95% of HRpeak with 3 minutes active breaks between. Cardiopulmonary exercise test was performed before and after intervention.

All participants were instructed in use of heart rate (HR) monitors. Main outcome measure was VO₂peak.

Results: 83 persons (92%) completed the programme with no adverse events registered. 7 persons (1 female) dropped out (2 TE, 3 GE, 2 HE) due to orthopaedic problems (3), GI problem (1) or withdrawal of consent (n=3). Exercise adherence was high as median exercise sessions pr group was 24 (range 7-24 in TE, 18-24 in GE and 10-24 in HE). THR was achieved by all except one. Test results are shown in table 1.

Test results before and after AIT						
	Treadmill Exe N=32		Group Exe n=25		Home-based Exe n=26	
	BL	12w	BL	12w	BL	12w
VO2peak						
ml/kg/min	34.7±7.3	39.0±8.0	32.7±6.5	36.0±6.2	34.4±4.8	37.2±5.2
L/min	2.95±0.67	3.28±0.7	2.92±0.58	3.19±0.54	3.0±0.58	3.25±0.56
RER	1.1±0.06	1.09±0.06	1.1±0.06	1.1±0.05	1.1±0.06	1.09±0.06
HRpeak b/min	164±17	164±16	162±17	164±17	164±12	164±14
Resting HR beats/min	59±9	57±8	60±9	59±8	59±9	54±7
Body weight kg	86.1±14.2	85.2±14.5	89.7±13.8	88.8±12	89.2±14.6	88.6±14.6
BP mmHg						
systolic	137±20	134±14	144±23	138±16	137±17	135±14
diastolic	83±10	81±8	89±12	87±8	84±11	83±8
<i>p</i> = 0.05 between groups						
VO2peak; peak oxygen uptake, RER; respiratory exchange ratio, HR; heart rate, BP; blood pressure						

Conclusion: AIT can be efficiently implemented in a CR programme, both as outpatient hospital exercise groups or as home-based CR.

P433 Neopterin and kynurenine - tryptophan ratio as predictors of future coronary events - the hordaland health study

G Sulo¹, SE Vollset¹, OK Nygaard², PM Ueland², A Midttun³, ER Pedersen², S Eussen¹, GS Tell¹ ¹University of Bergen, Department of Public Health and Primary Health Care, Bergen, Norway, ²University of Bergen, Institute of Medicine, Bergen, Norway, ³BEVITAL AS, Bergen, Norway

Background: Immune system activation is an important feature of atherosclerosis. Neopterin production and tryptophan catabolism through kynurenine pathway (measured by kynurenine - tryptophan ratio - KTR) are induced by interferon gamma. Both parameters are increased in acute coronary syndrome (ACS) patients compared to healthy individuals. The role of these markers for the prediction of future coronary events in healthy adults is unclear.

The purpose, was to investigate this role among older adults residing in Western Norway without a history of atherosclerotic-related disease.

Methods: 1112 men and 1631 women aged 71-74 years were included during '97-'99 and followed until the event of interest (acute coronary syndrome hospitalization, acute coronary syndrome death or sudden death) or December 2006. Cox proportional hazards models were used to examine the relation between neopterin and KTR and the study endpoint in all individuals and in a subset not taking immunosuppressive drugs or statins. Kaplan-Meier survival curves were constructed. Multivariable models were adjusted for

gender, body mass index, smoking, hypertension, renal function (e GFR) and cholesterol.

Results: Median (interquartile range) were 8.6 (7.2 - 10.4) nmol/l for neopterin and 25.8 (25.3-31.1) nmol/mmol for KTR. Multivariable hazard ratio (HR) associated with one quartile increase of neopterin was 1.23 (95% CI; 1.08 - 1.40; P=0.002) and the HR associated with one quartile increase of KTR was 1.14 (95% CI; 1.02-1.31; P=0.0047) in the model applied to participants not taking immunosuppressive drugs or statins. The figure shows Kaplan-Meier survival curves for KTR and neopterin and the P values refers to the log-rank test for trend across quartiles.

Conclusions: Neopterin and KTR are independent predictors of acute coronary syndrome events or sudden death in older healthy adults.

P463 Compliance and predictors for physical activity after cardiac rehabilitation

A G Trygslund¹, J Bruvik¹, E Meland², L I Strand² ¹Krokeide Rehabilitation, The Norwegian Heart and Lung Patient Organization (LHL), Bergen, Norway, ²University of Bergen, Department of Public Health and Primary Health Care, Bergen, Norway

Purpose: The purpose of this study was to investigate the amount of and compliance for physical activity 6 months after cardiac rehabilitation. We also wanted to investigate whether different background factors could predict degree of physical activity and thereby contribute to an early identification of non-compliers.

Methods: The study was a prospective cohort. 151 persons with coronary artery disease satisfied the inclusion criteria. The response rate was 69%. 104 persons, 88 men and 16 women, took part in the study from October 2008 to October

2009. During the intervention (4 weeks) the participants received practical and theoretical coaching on diet, smoke cessation, stress management and physical activity with respect to coronary artery disease. Individual background factors were registered during the intervention period (i.e. demographical data, cardiorespiratory fitness, smoking status and mental health). 6 months after the rehabilitation the participants were asked to report physical activity using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-short version).

Results: 86% of the participants were physically active on a regular basis 6 months after cardiac rehabilitation, and satisfied the recommendations from the Norwegian Health Directory. Men and women reported respectively a median of 2808 and 2337 METs·min/week for total physical activity. Logistic regression analyses showed that low cardiorespiratory fitness, high Body Mass Index (BMI) and smoking increased the odds ratio (OR) for not satisfying the national recommendations for physical activity. Regression analyses showed that cardiorespiratory fitness and High Density Lipoproteins (HDL) were statistical significant predictors, and ST-elevation Myocard Infarction (STEMI) and degree of anxiety were border significant predictors for time spent walking. Cardiorespiratory fitness, high-density lipoprotein, ST-elevation myocardial infarction and anxiety were included in a hierarchic multiple regression model, with control for sex and age, and the model explained in total 22% of the variance of time spent walking.

Conclusion: 86% of the participants were physically active regularly 6 months after cardiac rehabilitation, and men and women reported a median of respectively 2808 and 2337 METs/min/week for all types of physical activity. Regression analyses indicate that cardiorespiratory fitness, high-density lipoprotein, ST-elevation myocardial infarction, degree of anxiety are factors that might predict time spent walking, and may be used to identify the patients in need for extra follow-up with regard to physical activity in general.

P615 Cardiovascular fitness is associated with venous compliance in healthy subjects

Ingeborg M. Leinan¹, Øystein Grønnevik¹, Ashbjørn Støylen², Ulrik Wisløff³, Trine Karlsson¹. ¹Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway. ²Norwegian University of Science and Technology and St. Olavs University Hospital, Trondheim, Norway.

Reduced venous outflow (VOF) is negatively associated with 6 minutes walk test perfor-

mance in heart failure patients when compared to healthy age matched subjects, indicating that exercise intolerance may be linked to an insufficiency in venous circulation.

Purpose: Compare the relationship between venous compliance (VC) and cardiovascular fitness measured as maximal oxygen uptake (VO_{2max}) in healthy subjects.

Methods: Twenty-eight healthy subjects 20-70 years of age (46.4 ± 16.2 years, 72.8 ± 13.7 kg, 174 ± 8.4 cm, men $n=16$, women $n=12$) were recruited to a cross sectional study. VO_{2max} was measured during an individual ramp treadmill protocol. Resting venous and arterial flow and diameters were measured with ultrasound during a 10-minute occlusion protocol aiming to alter arterial and venous in- and outflow in the brachial vein and artery. Occlusion of VOF was achieved by occluding the upper arm to 7mmHg below diastolic blood pressure, and alternation in arterial inflow by occluding the wrist at 240mmHg. Vascular measures were normalized for dimensional scaling due to difference in subjects body composition. Measured diameters were scaled with fat free mass (FFM)^{-0.33}, and measured VOF with $FFM^{0.67}$. Compliance (cross-sectional area/venous pressure) was expressed as the difference between resting and maximal occlusion compliance. Total blood, plasma volume and red cell mass were measured after the vascular examination with the improved CO-rebreathing method.

Results: Mean VO_{2max} was 3.38 ± 0.8 L·min⁻¹, delta VC 16.57 ± 7.6 mm²·mmHg⁻¹·kg FFM^{-0.33} and blood volume 5.95 ± 1.3 L. VO_{2max} (L·min⁻¹) was positively correlated with delta VC (mm²·mmHg⁻¹·kg FFM^{-0.33}) ($r = 0.542$ and $p = 0.004$) and VOF (cm³·s⁻¹ FFM^{0.67}) ($r = 0.554$ and $p = 0.006$). Additionally a significant correlation was found between delta VC (mm²·mmHg⁻¹·kg FFM^{-0.33}) and total plasma ($r = 0.598$ and $p = 0.002$) and total blood volume ($r = 0.638$ and $p = 0.001$).

Conclusion: VO_{2max} is positively correlated with delta VC in the investigated population of healthy subjects. Additionally there is a positive correlation between VO_{2max} and VOF and total plasma volume. As VO_{2max} and arterial flow mediated dilatation previously have been positively correlated, the present result may indicate that exercise intolerance may also be linked to venous circulation.