

Røntgenundersøgelser i skadestuen ordineret af læge eller sygeplejerske

Cand.scient.san. Gitte Boier Pedersen & overlæge Jens Ole Storm

RESUME

INTRODUKTION: Kan ventetiden i skadestuen reduceres, når behandlersygeplejersker henviser til røntgenundersøgelse, uden at behandlingskvalitet eller patienttilfredshed forringes.

MATERIALE OG METODER: Analyse af et randomiseret studie af patienter, der henvendte sig i skadestuen med en veldefineret type af isolerede lavenergiskader med behov for røntgen.

RESULTATER: Interventions- og kontrolgruppen bestod af henholdsvis 58 og 48 patienter. Ventetiden fra patienten ankom, til røntgenundersøgelsen var rekvireret, blev for 50% af patienterne reduceret fra 17 til 9 min, når røntgen var rekvireret af en sygeplejerske kontra en læge, og for 75% af patienterne blev ventetiden reduceret fra 35 til 14 min. Ventetiden fra ankomst, til patienten var tilbage fra røntgenundersøgelse, blev ligeledes reduceret, idet 50% af de patienter, der blev henvist af en sygeplejerske, ventede 32 min kontra 56 min ved henvisning af en læge, og 75% ventede 66 min kontra 90 min. Der blev hyppigere påvist et positivt røntgenfund i interventionsgruppen (risikodifference: 27,13). Der forekom ikke flere unødvendige røntgenundersøgelser ved henvisning af en sygeplejerske kontra en læge. Alle patienter angav at være tilfredse med interventionen.

KONKLUSION: Ventetiden i skadestuen reduceres, når behandlersygeplejersker henviser til røntgenundersøgelse, og dette medfører ikke en forringelse af behandlingskvalitet eller patienttilfredshed.

Patienter, der henvender sig i skadestuen med en mindre skade, må ofte vente i lang tid, før de ses af en læge, da patienter med mere akutte skader, der kræver øjeblikkelig behandling og lægeeksperitise, tilses først. Flere internationale studier har påvist, at ventetiden for patienter med mindre skader kan nedsættes, når sygeplejersker visiterer til røntgenundersøgelse [1-4]. Evidensen for en reduktion af ventetiden ved sygeplejerskeredirektet røntgenundersøgelse er dog ikke stringent [5].

Allerston *et al* og Macleod *et al* påviste en gennemsnitlig ventetidsreduktion på henholdsvis 25 min og op til 60 min, når sygeplejersker visiterede direkte til røntgen [1, 4]. En årsag til, at ventetiden blev reduceret, var, at patienten undgik et ophold i venteværelset forud for, at lægen visiterede til røntgenundersøgelse [1]. Resultatet understøttes af et dansk studie af Jensen *et al*, hvor der kunne påvises en reduktion i ventetiden for patienter med hoftefraktur, når de

blev henvist til røntgenundersøgelse af sygeplejersker [6].

For at undgå unødvendige røntgenundersøgelser er det vigtigt, at sygeplejersken har skadestueerfaring [7] og modtager undervisning [8].

En spørgeskemaundersøgelse udført i Storbritannien, som afdækkede patienters tilfredshed med visitering og behandling af behandlersygeplejersker i skadestuen, har vist, at patienterne oplever en kvalificeret behandling [9].

Formålet med studiet var at undersøge, om ventetiden i skadestuen reduceres, når behandlersygeplejersker henviser en veldefineret type af lavenergiskader til røntgenundersøgelse uden forringelse af behandlingskvaliteten eller patienttilfredsheden.

En yderligere grund til at undersøge om ventetiden reduceres, når sygeplejersker henviser til røntgen, er de øgede krav om specialisering og service, der stilles til skadestuen, som påvirker ventetiden i negativ retning. For at imødekomme samfundets krav om kortere ventetid er det nødvendigt at vurdere, om ændring af arbejds gange kan medføre en bedre udnyttelse af personaleresourcerne [10].

MATERIALE OG METODER

Undersøgelsen er et followupstudie, der bygger på registrering af patientdata fra skadestuen samt et spørgeskema, der beskriver patienternes tilfredshedsniveau. Studiet er designet som en klinisk randomiseret undersøgelse og blev udført på Regionshospitalet Horsens, Ortopædkirurgisk Afdeling, Skadestuen, i perioden november 2004-juni 2005.

Inklusionskriterierne var isoleret lavenergiskade af en ekstremitet med klinisk mistanke om fraktur, alder over fem år, lukseret hofteprotese og røntgenfast fremmedlegeme. Eksklusionskriterierne var multitraume, behov for grovreponering, åbne frakturer, beruset tilstand, højenergifrakturer og patienter, der ønskede at blive tilset af en læge først.

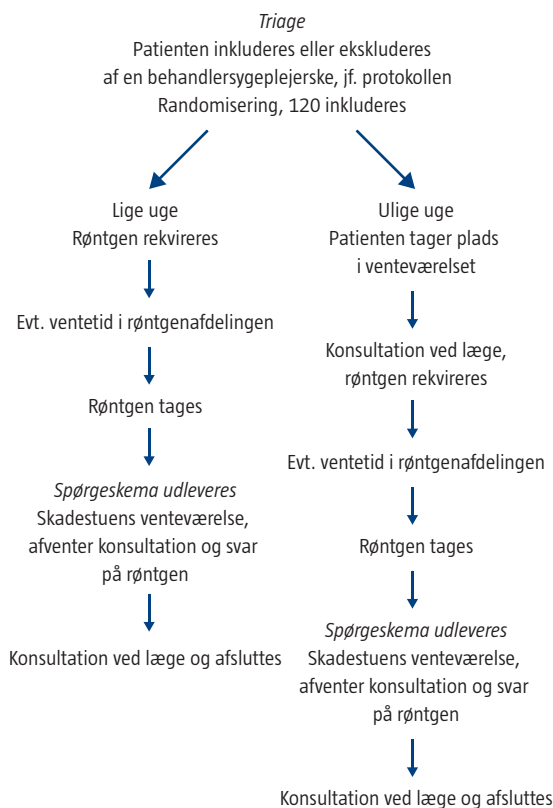
Studiepopulationens størrelse blev fastlagt til minimum 47 patienter i hver gruppe for at opnå en styrke på mindst 80% ved et signifikansniveau på 0,05. I alt 120 patienter blev inkluderet. Heraf blev 14 ekskluderet grundet manglende oplysninger i registreringskemaet. For at opnå ensartet inkludering og

ORIGINALARTIKEL

Regionshospitalet Horsens, Ortopædkirurgisk Afdeling, Skadestuen

FIGUR 1

Flowdiagram over inkluderede og ekskluderede patienter.



ekskludering af patienterne, var det sygeplejersker, der inkluderede og ekskluderede alle patienter i både interventions- og kontrolgruppen. I lige uger blev de inkluderede patienter henvist til røntgen af enten en sygeplejerske eller en læge og indgik i interventionsgruppen. I ulige uger blev patienterne kun henvist til røntgen af en læge og indgik i kontrolgruppen.

Interventionsgruppen blev henvist direkte til røntgen af en behandlersygeplejerske, og derved undgik patienten et ophold i venteværelset i modsætning til kontrolgruppen. Kontrolgruppen blev modtaget, registreret og bedt om at vente i venteværelset, indtil en læge kunne vurdere, om der var behov for røntgenundersøgelse. Patienterne fik udleveret et spørgeskema, inden de blev sendt til røntgenundersøgelse, hvor der blev registreret data omkring patientens tilfredshed med interventionen. Inkludering og ekskludering fremgår af **Figur 1**.

Sygeplejerskerne, der deltog i studiet, havde gennemgået en behandleruddannelse, der kvalificerede dem til at behandle mindre skader selvstændigt. Uddannelsen blev givet til sygeplejersker med minimum to års skadestueerfaring efter skadestueledelsens vurdering af den enkelte sygeplejerskes kompetencer. Da sygeplejerskerne var vant til at varetage

selvstændige beslutninger og behandlinger, blev det vurderet, at alle med behandleruddannelsen kunne indgå i studiet, selv om litteraturen viser, at sygeplejersker med fem års erfaring er bedre til at vurdere behovet for røntgenundersøgelser.

Sygeplejerskerne blev undervist i fire timer af en ortopædkirurgisk overlæge med henblik på at kunne diagnosticere eventuelle frakturer og rekvirere relevante røntgenundersøgelser. Herudover blev sygeplejerskerne undervist en time af en radiologisk overlæge i røntgenhygiejne og udfyldelse af røntgenhenvisninger.

Data til belysning af ventetid og kvalitet blev indsamlet ved hjælp af et registreringsskema, der blev udfyldt af behandlersygeplejersker og læger. Der blev registreret navn og cpr-nummer, dato, tidspunkt for ankomst til skadestuen, tidspunkt for rekvirering af røntgenundersøgelse, hvornår patienten var tilbage fra røntgen, og hvornår patienten blev afsluttet. Herudover registrerede sygeplejerskerne, hvad der blev foretaget røntgenundersøgelse af, fundet ved undersøgelsen, og om der manglede supplerende undersøgelser. Lægen udfyldte spørgsmål om korrekt indikation, røntgenfund, og om der manglede supplerende undersøgelser.

Data til belysning af patienttilfredsheden med interventionen, blev indsamlet ved hjælp af et anonymiseret spørgeskema. Patienterne svarede på, om de var tilfredse med behandlingen, og om de i en lignende situation ønskede at blive visiteret til røntgenundersøgelse af en sygeplejerske.

Data blev dobbeltindtastet i Epidata og analyseret i Intercooled Stata version 9, og analyserne blev suppleret med udregninger i Epibasic. Der blev anvendt 5% signifikansniveau i alle analyser. Ventetiden blev beskrevet ved percentiler og analyseret som to stikprøver fra hver sin log-normalfordeling. Sammenligningen blev baseret på ens middelværdi og F-test til sammenligning af de to varianter. Derefter blev der anvendt t-test til at påvise statistisk signifikante forskelle i log-middelværdierne. Træfsikkerheden i interventions- og kontrolgruppen blev beskrevet ved risikodifference, 95% sikkerhedsinterval og χ^2 -test. Forskellen på antallet af ukorrekte henvisninger i interventions- og kontrolgruppen – hvor indikationen eller inklusionskriterierne ikke blev opfyldt, eller der var fejl i henvisningerne – blev testet ved Fishers eksakte test.

Associationen mellem tilfredshed og henvisning af en sygeplejerske blev vist ved relativ risiko og z-test.

RESULTATER

Patienterne blev opdelt i to grupper alt efter, om de var henvist til røntgen af en sygeplejerske eller en

læge. Opdelingen bevirkede, at der var 58 patienter i interventionsgruppen og 48 i kontrolgruppen.

Tabel 1 viser *baseline*-karakteristika for patienterne i kontrol- og interventionsgruppen. Ved opstilling af *baseline*-karakteristika i tabelform afveg grupperne ikke væsentligt fra hinanden, dog var andelen af patienter med positive røntgenfund størst i interventionsgruppen. Ved sammenligning af den procentvise fordeling af ventetiden fremstod der en signifikant reduktion i interventionsgruppen i forhold til kontrolgruppen.

Tabel 2 viser tiden fra patienten ankom til skadestuen, til røntgenundersøgelsen blev rekvireret. 25% af patienterne ventede op til 9 min i kontrolgruppen mod 6 min i interventionsgruppen. 50% af patienterne ventede op til 17 min i kontrolgruppen mod 9 min i interventionsgruppen. 75% af patienterne ventede op til 35 min i kontrolgruppen mod 14 min i interventionsgruppen.

Tabel 2 viser endvidere tiden fra patienten ankom til skadestuen, til patienten var tilbage på skadestuen efter røntgenundersøgelse inklusive tiden til rekvirering af undersøgelsen. 25% af patienterne ventede op til 36 min i kontrolgruppen mod 27 min i interventionsgruppen. 50% af patienterne ventede op til 56 min i kontrolgruppen mod 32 min i interventionsgruppen. 75% af patienterne ventede op til 90 min i kontrolgruppen mod 65,5 min i interventionsgruppen.

Sandsynligheden for, at der oftere forekom et positivt røntgenfund i interventionsgruppen end i kontrolgruppen, er pr. 100 undersøgte estimeret til 27,13 (χ^2 -test, $p < 0,01$). Der forekom to indikationer for røntgenundersøgelse i interventionsgruppen, som blev vurderet ukorrekte af en læge. Forskellen var ikke statistisk signifikant sammenlignet med kontrolgruppen (Fishers eksakte test $p < 0,05$).

I alt 78 ud af de 120 patienter returnerede et spørgeskema, heraf 37 i kontrolgruppen og 41 i interventionsgruppen. Spørgeskemaet indikerede patienternes tilfredshed med interventionen og herunder, om de var tilfredse med at blive henvist af en sygeplejerske eller en læge, samt om de i en lignende situation ville henvises af en sygeplejerske. Ingen af spørgeskemaerne blev ekskluderet.

Der kunne ikke påvises en statistisk signifikant forskel på angivelse af »meget tilfreds« og »tilfreds« hos patienterne i forhold til, om de blev henvist til røntgen af en læge eller sygeplejerske (relativ risiko 1,26; 95%-konfidensinterval (KI) (0,91-1,74); $p > 0,05$). 89,2% i kontrolgruppen svarede, at de gerne ville ses af en sygeplejerske i en lignende situation mod 97,6% i interventionsgruppen. 5,4% af patienterne i kontrolgruppen ønskede fremover at

blive henvist til røntgen af en læge mod 0% i interventionsgruppen. Forskellen er ikke statistisk signifikant (Fishers eksakte test, $p > 0,05$).

Der er en statistisk signifikant sammenhæng mellem reduktion af ventetiden og henvisning til røntgenundersøgelse af en sygeplejerske, når ventetiden for patienter sammenlignes i kontrol- og interventionsgruppen.

TABEL 1

Baseline-karakteristika af kontrol- og interventionsgruppen.

Observationer	Kontrolgruppe (n = 48)	Interventionsgruppe (n = 58)
Mænd, n	14	19
Kvinder, n	34	39
25%-percentil, alder, år	17,5	20
50%-percentil (median), alder, år	44	33,5
75%-percentil, alder, år	71,5	75
Spændvidde, alder, år	8-91	6-92
Positive røntgenfund, n	17	38
Negative røntgenfund, n	26	19
Missing røntgenfund, n	3	3
<i>Ankomsttidspunkt</i>		
25%-percentil	kl. 10.00	kl. 09.08
50%-percentil (median)	kl. 13.59	kl. 12.28
75%-percentil	kl. 17.00	kl. 15.36
Missing, n	1	2

TABEL 2

Ventetiden fra patienten ankom i skadestuen, til røntgen var rekvireret (A), samt den samlede ventetid fra patienten ankom i skadestuen, til røntgenundersøgelsen var rekvireret, og patienten var tilbage i skadestuen fra røntgenundersøgelse i kontrol- og interventionsgruppen (B).

	Kontrolgruppe	Interventionsgruppe
A		
n	45	55
Ikke angivet, n	3	3
25%-percentil, min	9	6
50%-percentil (median), min	17	9
75%-percentil, min	35	14
100%-percentil, min	95	52
B		
n	47	52
Ikke angivet, n	1	6
25%-percentil, min	36	27
50%-percentil (median), min	56	32
75%-percentil, min	90	65,5
100%-percentil, min	196	170

DISKUSSION

Når der henvises til røntgenundersøgelse af en sygeplejerske, forkortes ventetiden fra patientens ankomst og til røntgenundersøgelsen rekvireres, samt fra ankomst til patienten er tilbage fra røntgenundersøgelse.

Forekomsten af positive røntgenfund i interventionsgruppen var signifikant højere end i kontrolgruppen. Der var ikke øget risiko for, at der blev rekvireret unødvendige røntgenundersøgelser i interventionsgruppen i forhold til kontrolgruppen. Fundet af et højere antal positive røntgenfund, når sygeplejersker henviser til røntgenundersøgelse kontra læger, understøttes af flere studier [11, 3]. *Lindley-Jones et al* fandt 6% flere positive røntgenfund i sygeplejerske kontra lægegruppen.

En forklaring på et større antal af positive røntgenfund i interventionsgruppen kan være forskelle i skadestyperne. Ved positiv undersøgelsestest for ankelfraktur ses der ikke altid en fraktur på røntgenbilledet, og der forekom en mindre overvægt af ankel-skader i kontrolgruppen. Ydermere kan der være forskel på de diagnostiske grunde til, at en sygeplejerske og en læge rekvirerer et røntgenbillede, da lægen anvender billederne til f.eks. patologi ud over til at påvise frakturer og dislokationer. Ansvar for, at der foretages korrekte undersøgelser og behandling, påhviler lægen, og dette kan ligeledes være en årsag til, at lægen rekvirerer flere røntgenundersøgelser af patienter, der ikke har oplagte frakturer. Da inkluderingen blev foretaget af sygeplejersker i både lige og ulige uger for at opnå en ensartet inkludering, og da inklusionskriterierne kun tillod oplagte frakturer i begge grupper, anses forskelle i skadestyperne for at være den mest sandsynlige forklaring på forskellen i andelen af positive røntgenfund i grupperne.

Macleod et al viste en reduktion i ventetiden på 8,5-60,5 min alt efter hvilken røntgenundersøgelse, der blev foretaget. 6,5% fik lavet en unødvendig undersøgelse ved henvisning af en sygeplejerske. Det blev konkluderet, at sygeplejersker kunne ordinere korrekte undersøgelser [4]. Resultatet stemmer overens med dette studies påvisning af ventetidsreduktion, når sygeplejersker henviser til røntgenundersøgelse og viser, at der kun forekommer få unødvendige undersøgelser.

Flere studier har påvist et højere antal af positive røntgenfund og kun få unødvendige røntgenundersøgelser ved henvisninger til røntgen foretaget af sygeplejersker sammenlignet med læger [3, 2, 11]. Det må dog fremhæves, at antallet af unødvendige røntgenundersøgelser, der foretages af sygeplejersker, stiger ved utilstrækkelig undervisning [8].

Under dataindsamlingsperioden forekom der perioder, hvor der ikke blev inkluderet patienter i studiet grundet stor travlhed i skadestuen. Perioderne formodes at være lige fordelt i kontrol- og interventionsgrupperne, og undersøgelsens resultat vurderes ikke at være påvirket væsentligt heraf. En eventuel påvirkning formodes at have medført en underestimering af resultatet. Vurderingen baseres på, at der med stor sandsynlighed vil kunne påvises samme mønster som ved de patienter, der blev inkluderet, hvor patienterne i interventionsperioden blev henvist i et mere kontinuert flow til Røntgenafdelingen end kontrolgruppen, samt at der var flere sygeplejersker til at henvise end læger.

Dette studie inddrog ikke ventetiden, fra patienterne ankom i skadestuen, til de var færdigbehandlede i skadestuen. Opgøres denne tid, ser det ud som om, fordelingen af positive og negative røntgenfund i kontrol- og interventionsgruppen får en betydning. En t-test viser, at der ikke er statistisk signifikant forskel mellem kontrol- og interventionsgruppen på ventetiden, fra patienterne ankom til skadestuen, til de afsluttes. Årsagen er sandsynligvis, at det tager længere tid at færdigbehandle patienter med frakturer, og det påvirker resultatet for reduktion af ventetiden, hvis der ikke tages højde for det i analysen.

35% af de patienter, der blev inkluderet i studiet, besvarede ikke patienttilfredshedsspørgeskemaet. Årsagerne til manglende besvarelse kan være, at patienten ikke ønskede at deltage, ikke fik udleveret spørgeskemaet, eller at sygeplejersken vurderede, at patienten ikke var i stand til at udfylde skemaet pga. af demens eller lignende. Patienterne og arbejdspresset i interventions- og kontrolperioden formodes at være sammenlignelige, hvorfor andelen af patienter, der ikke besvarede eller fik udlevet et spørgeskema, anses for at være ens fordelt. Andelen af manglende

Modelfoto af en sygeplejerske, der undersøger en patients håndled.



besvarelser vurderes ikke at have medført bias. Det er dog muligt, at den samlede vurdering af patienternes tilfredshed er overfortolket.

Interventionen medførte en ændring i arbejdsopgavernes udførelse, og det er nødvendigt at se på alle processer i arbejdsgangen. Det er formålsløst at henvise patienterne hurtigere til røntgenundersøgelse, hvis Røntgenafdelingen ikke har kapacitet her til. Det vil kun medføre, at patienternes ventetid flyttes fra et venteværelse til et andet. Det ser ud som om, henvisningerne i interventionsgruppen var mere jævnt fordelt, hvorved der ikke opstod en flaskehals i Røntgenafdelingen. I kontrolgruppen kunne der opstå flaskehals i Røntgenafdelingen, da lægen så på flere patienter med få minutters mellemrum og herefter henviste til røntgen.

Konkluderende anføres, at ventetiden i skadestuen kan reduceres statistisk signifikant, når behandlersygeplejersker visiterer patienter med en veldefineret type af skader til røntgenundersøgelse, uden at behandlingskvaliteten eller patienttilfredsheden dermed forringes. Det anbefales at undersøge flere muligheder for opgaveglidning, der kan medføre optimerede patientforløb og nedsætte venteti-

den i patienternes samlede forløb samt frigøre lægefaglige resurser.

KORRESPONDANCE: Gitte Boier Pedersen, Søndergade 47, 4.th, DK-8700 Horsens. E-mail: gp@ofir.dk.

ANTAGET: 14. september 2008

INTERESSEKONFLIKTER: Ingen

LITTERATUR

1. Allerston J, Justham D. A case-control study of the transit times through an accident and emergency department of ankle injured patients assessed using the Ottawa Ankle Rules. *Accid Emerg Nurs* 2000;8:148-54.
2. Lee KM, Wong TW, Chan R et al. Accuracy and efficiency of X-ray requests initiated by triage nurses in an accident and emergency department. *Accid Emerg Nurs* 1996;4:179-81.
3. Lindley-Jones M, Finlayson BJ. Triage nurse requested x rays-are they worthwhile? *J Accid Emerg Med* 2000;17:103-7.
4. Macleod AJ, Freeland P. Should nurses be allowed to request X-rays in an accident & emergency department? *Arch Emerg Med* 1992;9:19-22.
5. Fan J, Woolfrey K. The effect of triage-applied Ottawa Ankle Rules on the length of stay in a Canadian urgent care department: a randomized controlled trial. *Acad Emerg Med* 2006;13:153-7.
6. Jensen PS, Holm M, Christensen FT et al. Optimeret modtagelsesprocedure for hoftefrakturpatienter. *Ugeskr Læger* 2007;169:808-12.
7. Summers A. Can nurses interpret X-rays safely without formal tuition? *Accid Emerg Nurs* 2005;13:162-6.
8. Thurston J, Field S. Should accident and emergency nurses request radiographs? Results of a multicentre evaluation. *J Accid Emerg Med* 1996;13:86-9.
9. Byrne G, Richardson M, Brunson J et al. Patient satisfaction with emergency nurse practitioners in A & E. *J Clin Nurs* 2000;9:83-92.
10. Fry M. Triage nurses order x-rays for patients with isolated distal limb injuries: A 12-month ED study. *J Emerg Nurs* 2001;27:17-22.
11. Benger JR. Can nurses working in remote units accurately request and interpret radiographs? *Emerg Med J* 2002;19:68-70.

C-reaktivt protein og risiko for iskæmisk hjerte- og cerebrovaskulær sygdom – sekundærpublikation

Læge Jeppe Zacho, overlæge Anne Tybjærg-Hansen, overlæge Jan Skov Jensen, overlæge Peer Grande, overlæge Henrik Sillesen & professor Børge G. Nordestgaard

RESUME

Et forhøjet C-reaktivt protein (CRP)-niveau er associeret med øget risiko for iskæmisk hjerte- og cerebrovaskulær sygdom. Vi undersøgte, om dette er en kausal sammenhæng. CRP > 3 mg/l versus

< 1 mg/l var associeret med 1,6- og 1,3-fold øget risiko for iskæmisk hjerte- og cerebrovaskulær sygdom. Fire CRP-polymorfier associerede med et 64% forøget CRP-niveau, der resulterede i en teoretisk prædikteret øget risiko på 32% og 25% for henholdsvis iskæmisk hjerte- og cerebrovaskulær sygdom. Men disse genotyperkombinationer var ikke associeret med øget risiko for iskæmisk hjerte- og cerebrovaskulær sygdom.

cerebrovaskulær sygdom [1-5]. Men om CRP er en simpel markør for iskæmisk hjerte- og cerebrovaskulær sygdom, eller om et øget CRP-niveau rent faktisk bidrager til udviklingen af disse sygdomme, er for nuværende ukendt. Dette er et vigtigt spørgsmål, da flere medikamenter er under udvikling, som specifikt sænker CRP-niveauet [6] med det ultimative mål af forhindre iskæmisk hjerte- og cerebrovaskulær sygdom.

Den tilfældige fordeling af gener under dannelsen af gameten tilbyder en relativt ikke-biased metode til at bestemme, om risikofaktorer, der har en genetisk komponent, rent faktisk er kausalt forbundet med sygdommen [7]. Dette fænomen er blevet kaldt *Mendelian randomization*. Genetiske varianter, der specifikt øger plasmaniveauet af CRP [8, 9], udgør

SEKUNDÆR-PUBLIKATION

Herlev Hospital, Klinisk Biokemisk Afdeling og Herlev-Østerbro-undersøgelsen, Rigshospitalet, Klinisk Biokemisk Afdeling, Kardiologisk Afdeling og Karkirurgisk Afdeling, Bispebjerg Hospital, Østerbro-undersøgelsen, Gentofte Hospital, Kardiologisk Afdeling, og Københavns Universitet, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet

Et øget plasmaniveau af C-reaktivt protein (CRP) er associeret med en øget risiko for iskæmisk hjerte- og