

*En gjennomgang av tredemølltester gjennomført ved
barneavdelingen UNN Tromsø*



(1)

MED-3950 5. årsoppgave
Profesjonsstudiet i medisin ved Universitetet i Tromsø

Mads Fjellheim – MK08
mfj022@post.uit.no

Veileder: Overlege Bård Forsdahl

Universitetet i Tromsø,
Det helsevitenskapelige fakultet.

Tromsø, 01.06.13.

Innholdsfortegnelse

Forord	3
Sammendrag	4
Introduksjon	5
Metode	6
Resultater	11
Diskusjon	17
Konklusjon	20
Referanser	21
Vedlegg	22

Forord

Jeg vil takke min veileder Bård Forsdahl for all hjelp og støtte jeg har fått i min oppgaveskriving. Personalet på barneavdelingen har vært svært behjelpelig med svare på alle spørsmål jeg har kommet med, herunder vil jeg spesielt takke Sigrid-Ann Ringvall og Vera Igeland.

Sammendrag

Målsetting: Hensikten med studien var å gjennomgå tredemølletestene som ble utført ved barneavdelingen i perioden 2009-2012 med tanke på om de var gjennomført etter kriteriene til Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN).

Metode: Det ble gjort en retrospektiv kvalitativ studie med gjennomgang av tredemølleskjemaer, spirometrier og relevante polikliniske notater i elektronisk journal (DIPS). Tredemølletestene og tolkningen av datamaterialet fra spirometriene har blitt sammenlignet med kriteriene som barneavdelingen UNN Tromsø bruker i gjennomføringen av tredemølletester. Totalt 22 pasienter ble inkludert, 12 jenter (54,5 %) og 10 gutter (45,5 %). Gjennomsnittsalderen for jenter var 12,0 år (range 7 – 17), hos gutter 10,7 år (range 7 – 14). Tredemølletestene var gjennomført i perioden juni 2009- august 2012.

Resultater: Vår studie viste at sannsynligheten for at en pasient gjennomfører en tredemølletest etter kriteriene, og får korrekt konklusjon av legene var 54,5 % (12/22). Etter gjennomgang av spirometrier så fant vi syv pasienter som fikk en positiv tredemølletest (Forsert ekspiratorisk ett sekunds volum (FEV1) fall på >10 %). Fem av disse pasientene fikk konklusjonen negativ tredemølletest av legene. Dermed var sannsynligheten 28,6 % (2/7) for korrekt konklusjon av tredemølletestene av de pasientene som fikk et FEV1 fall på > 10 %. 13,6 % (3/22) av pasientene klarte ikke å gjennomføre tredemølletesten etter kriteriene.

Konklusjon: Det er bare noen få polikliniske notater (5/22) som inneholder informasjon om hva FEV1 reduksjonen var beregnet til og hva konklusjonen til legene er basert på. Derimot er det flere polikliniske notater som inneholder verdier som man ikke skal bruke i vurderingen av tredemølletester. Våre beregninger viser at syv pasienter fikk en positiv tredemølletest (FEV1 fall på > 10 %), og det var bare to av disse som fikk en positiv tredemølletest som konklusjon av legene. Det tolkes dermed slik at legene mangler nok kunnskap om hvilke verdier man skal bruke og hvordan man beregner FEV1 reduksjonen i vurderingen av en tredemølletest.

Introduksjon

Astma fører til redusert livskvalitet og er en av de vanligste årsakene til fravær fra skole. Beregninger viser at 8 – 12 % av barn i Norge har astma, og forekomsten er økende. Astma er en inflammatorisk sykdom som fører til en reversibel luftveisobstruksjon. Obstruksjonen skyldes bronkokonstriksjon, ødem og opphopning av betennelsesceller i bronkialveggen, økt sekretproduksjon og bronkial hyperreaktivitet. Klinisk vil dette utarte seg med hoste, tetthet i brystet, pipelyder og dyspne. (2)

Anstrengelsesutløst astma er en sammentrekning av den glatte muskulaturen i bronkialveggen, som et resultat av fysisk aktivitet hos en pasient med astma.(3) De utløsende faktorene til at personer med anstrengelsesutløst astma får bronkospasme av fysisk aktivitet, er tap av varme og vann fra luftveiene.(3) Opptil 90 % av pasienter med diagnostisert astma, og mer enn 10 % av den generelle befolkningen får anstrengelsesutløst astma på grunn av fysisk aktivitet. (4)

Det kan brukes ulike provokasjonstester for å diagnostisere om en pasient har anstrengelsesutløst astma. Blant annet brukes det tredemølletesting, hvor arbeidsbelastningen fører til økt ventilasjon som igjen kan lede til en forverrelse av lungefunksjonen hos pasienter med anstrengelsesutløst astma. For å måle om lungefunksjonen endrer seg som følge av tredemølletesten måles FEV1 både før og etter testen. (5)

På UNN Tromsø bruker de å utføre en provokasjonstest i form av tredemølletesting hos pasienter som er medikamentelt behandlet for anstrengelsesutløst astma, og pasienter som man mistenker har en anstrengelsesutløst astma. (6)

Data ble registrert fra elektronisk journal til alle pasienter som hadde prosedyrekode GDFC30 i perioden juni 2009 – august 2012. Prosedyrekode GDFC30 viser alle som har utført en tredemølletest ved UNN Tromsø. Denne studien er en retrospektiv kvalitativ studie hvor målet har vært å finne ut om tredemølletestene har blitt utført i henhold til kriteriene som barneavdelingen UNN Tromsø bruker. Studien inneholder også retningslinjer anbefalt av «European Respiratory Society» (ERS) og «American Thoracic Society» (ATS). Disse er tatt med for å se på om det er forbedringspotensial for hvordan tredemølletesten utføres og tolkes ved UNN Tromsø. Denne studien er da også delvis en litteraturstudie, siden mye av informasjonen som er hentet blant annet er fra ERS og ATS.

Når vi har gjennomgått tredemølletestene som ble utført i perioden 2009 - 2012, så har vi brukt kriteriene som barneavdelingen UNN Tromsø har for hvordan en tredemølletest skal gjennomføres og tolkes. Etter at vi har gjennomgått tredemølletestene som var gjennomført kategoriserte vi de i fire ulike grupper:

- Korrekt utført test, korrekt tolkning av data. (Gruppe A)
- Korrekt utført test, feil tolkning av data. (Gruppe B)
- Feil utført test, pasienten klarer ikke å utføre testen. (Gruppe C)
- Feil utført test, operatøren utfører ikke testen korrekt. (Gruppe D).

Det er ikke søkt etisk komité om gjennomføring da dette er en kvalitativ studie på hvordan tredemølletester har blitt utført ved barneavdelingen UNN.

Metode

Det var 25 personer som hadde utført en tredemølletest i perioden juni 2009 – august 2012. Av disse pasientene var det en pasient som var for utredning for epilepsi, og det manglet polikliniske notater på to pasienter. Det er dermed totalt 22 pasienter som inngår i denne studien. Av de 22 pasientene var det henholdsvis 12 jenter (range 7-17) og 10 gutter (range 7-14). Gjennomsnittlig alder var 12,0 år for jenter og 10,7 år for gutter.

Følgende variabler ble registrert etter gjennomlesing av aktuelle polikliniske notater, tredemølleskjemaer og data fra spirometri i elektronisk journal (DIPS): Kjønn, alder, vekt, høyde, aktuelle FEV1 verdier, allergier, medikamentbruk, om de hadde spist eller drukket før test, om det var utført hard fysisk aktivitet før test, frisk før test, hvor lenge tredemølletesten varte, aktuelle hjerterater, verdier legene brukte i utredning av FEV1 reduksjonen og legens konklusjon.

Kriteriene til barneavdelingen UNN på hvordan en standard tredemølletest skal gjennomføres:

Pasientene skal på forhånd få et brev (se vedlegg nr 1), hvor det skal stå hvilke medikamenter som skal unngås kvelden før og på morgenen da testen gjennomføres. Dette er på grunn av at enkelte medikamenter har en forebyggende effekt i forhold til tredemølletester.

Medikamentene som skal unngås er:

- Bricanyl® (Generisk navn: Terbutalin).
- Serevent® (Generisk navn: Salmeterol).
- Oxis® (Generisk navn: Formoterol).
- Symbicort® (Generisk navn: Budesonid og Formoterol).
- Ventoline® (Generisk navn: Salbutamol).

Operatøren bruker tid på å informere pasienten om hvordan testen gjennomføres samme dag som testen utføres. En operatør (som oftest en sykepleier) er den personen som veileder pasienten før og etter tredemølletesten. Deretter måler man minst tre ganger spirometri på pasienten. Disse spirometrimålingene danner utgangspunktet for beregning av fall i FEV1, samt at det vurderes om det er noen kontraindikasjon til test, for eksempel ustabil astma. (6)

Etter at pasienten har startet å springe på tredemøllen, skal man øke farten og stigningen gradvis slik at man oppnår en hjertefrekvens som tilsvarer 80 – 90 % av makspuls etter to minutter. Makspuls defineres som: $220 - \text{alder}$. Denne skal holdes i fire minutter. Testen skal da totalt vare i seks minutter. Pasienten skal ikke bruke neseklype under tredemølletesten. Temperaturen i rommet der tredemøllen står skal være mellom 20 – 25 grader Celsius og den relative fuktigheten skal være mindre enn 50 %. (6)

Etter tredemølletesten:

Man skal måle spirometri etter 0, 1, 3, 5, 7, 10 og 15 minutter. For hvert intervall måles spirometri en gang, men dersom operatøren ser at en av spirometriene avviker sterkt fra de andre spirometrimålingene, så måles det flere ganger for hvert intervall. Siste spirometri skal utføres etter minst 10 minutter. For å beregne FEV1 reduksjonen bruker man ligningen under:

$$\frac{(\text{Høyeste FEV1 før test}) - (\text{Laveste FEV1 etter testen})}{(\text{Høyeste FEV1 før test})}$$

For å uttrykke reduksjonen av FEV1 i prosent multipliserer man med 100. En tredemølletest regnes som positiv dersom FEV1 reduksjonen er større en 10 %. (6)

Tredemølleskjema:

På UNN Tromsø skal operatøren fylle ut et tredemølleskjema (se vedlegg nr 2) for pasienter som skal utføre en tredemølletest. På tredemølleskjemaet skal vekt, alder og høyde skrives inn. Dette har betydning for hva de predikerte verdiene for pasientens spirometri blir.

Pasienten skal svare på når siste dose medikament ble tatt. I tillegg skal operatøren skrive inn når siste anstrengelse ble gjennomført. Dersom pasienten har vært i hard fysisk aktivitet fire timer før testen gjennomføres vil dette virke forebyggende når det gjelder å utløse anstrengelsesutløst astma.

Mat- og drikkeinntak og hvor lenge pasienten har vært frisk skal føres inn fordi dette er faktorer som kan føre til at pasienten ikke klarer å fullføre testen på grunn av «hold» eller redusert allmenntilstand.

Dersom pasienten har allergi skal dette registreres på tredemølleskjemaene. Grunnen til at man ønsker å vite om det er noe pasientene reagerer på, er at pasienter med allergi og som har astma lettere får astmaanfall om de har vært i kontakt med allergener som de reagerer på. Samtidig vil dette kunne forklare en negativ tredemølletest om pasienten ikke har vært i kontakt med de aktuelle allergener som gir allergi.

Før tredemølletesten skal pasientens puls registreres, og den skal registreres ved tredemølletesten etter 1, 2, 3, 4, 5 og 6 minutter.

Det er oppgitt en formel for hvordan man beregner peak expiratory flow (PEF) reduksjonen nederst på tredemølleskjemaet. For å beregne PEF reduksjonen subtraherer man den laveste PEF verdien pasienten fikk etter tredemølletesten fra den høyeste PEF verdien pasienten fikk før tredemølletesten, for så å ta denne differansen og dividere med den høyeste PEF verdien pasienten fikk før tredemølletesten. (6)

Retningslinjer som ATS anbefaler:

Pasienten bør unngå å spise større måltid før testen skal gjennomføres, og ikke utføre hard fysisk aktivitet fire timer før testen utføres. Nedenfor er det listet opp medikamenter som brukes i Norge og som skal seponeres før tredemølletesten:

- Kortidsvirkende bronkodilatorer som salbutamol og terbutalin (8 timer).
- Middelsvirkende bronkodilatorer som ipratropiumbromid (24 timer).

- Langtidsvirkende bronkodilatorer som formoterol og salmeterol (48 timer).
- Teofyllin.
 - Flytende Teofyllin (12 timer).
 - Teofyllin med intermitterende effekt (24 timer).
 - Teofyllin med langtidsvirkende effekt (48 timer).
- Natriumkromoglikat (8 timer).
- Antihistaminer (48 timer)
- Montelukast (24 timer).

I tillegg til å unngå disse medikamentene bør pasienten ikke spise sjokolade, drikke kaffe, cola og te dagen da testen gjennomføres fordi dette har en forebyggende effekt. (7)

Gjennomføring av tredemølltesten:

Før pasienten starter tredemølltesten skal man måle spirometri minst to ganger og etter at testen er ferdig skal man måle etter 5, 10, 15, 20 og 30 minutter. For hvert intervall skal man måle spirometri minst to ganger, hvor FEV1 ikke skal variere med mer enn 0,2 L på den høyeste og nest høyeste målingen. Det er de beste FEV1 verdiene pasienten oppnår for hvert intervall man bruker for å bedømme pasientens respons på tredemølltesten. Dersom man bare er ute etter FEV1 trenger ikke pasienten å blåse spirometri mer enn 2-3 sekund. Hvis FEV1 verdien har gått tilbake til utgangsverdien som den hadde før testen, kan man avslutte spirometrimåling etter 20 minutt. (7)

Pasienten må bruke neseklype. (Man fordamper mer vann gjennom munnen som fører til at man lettere kan utløse et astmaanfall.) Temperaturen i rommet bør ligge på 20-25 grader Celsius og den relative luftfuktigheten bør være mindre enn 50 %. Optimalt så bør den absolutte luftfuktigheten være mindre enn 10 mg/L.(7)

For å måle hjerteraten bør man helst bruke elektrokardiografi med tre avledninger. Alternativt kan man bruke en saturasjonsmåler eller annet utstyr som pålitelig måler pulsen. De to til tre første minuttene brukes til å gradvis øke hastigheten og stigningen på tredemøllen til man har nådd 80-90 % av makspuls. Farten og stigningen på tredemøllen bestemmes av pasientens fysiske form og vekt. De siste fire minuttene skal man opprettholde en hjerterate på 80-90 % av makspuls. Barn over 12 år og voksne bruker vanligvis lengre tid på å oppnå en hjerterate

på 80-90 %, men når de har oppnådd dette skal de også opprettholde denne pulsen i fire minutter. Totalt skal testen vare i seks til åtte minutter. I stedet for å bruke hjerteraten kan man bruke ventilasjonen når man skal bestemme farten og stigningen på tredemøllen, der man skal oppnå 40 – 60 % av den maksimale frivillige ventilasjonen i de siste fire minuttene. Den maksimale frivillige ventilasjonen beregnes som $FEV1 \times 35$, og er uttrykk på hvor mye luft pasienten klarer å inspirere og ekspirere i løpet av et minutt.(7)

For å beregne FEV1 reduksjonen subtraherer man den laveste FEV1 verdien pasienten fikk etter tredemølletesten fra den høyeste FEV1 verdien pasienten fikk før tredemølletesten, for så å ta denne differansen og dividere med den høyeste FEV1 verdien pasienten fikk før tredemølletesten. Dersom man skal uttrykke FEV1 reduksjonen i prosent ganger man dette tallet med 100. En tredemølletest regnes som positiv ved en FEV1 reduksjon på $>10\%$. (7)

Retningslinjer som ERS anbefaler:

Informasjon til pasienten før test:

Orale og inhalerte bronkodilatorer skal tilbakeholdes (adrenerge betareseptorantagonister, ipratropiumbromid, teofyllin,) i deres virkningstid før testen. Dette gjelder også antihistaminer, som bør stoppes fire dager før testen. Natriumkromoglikat og inhalerte steroider bør også seponeres før tredemølletesten.(5)

Gjennomføring av tredemølletesten:

Spirometri gjennomføres før testen, og de beste FEV1 verdiene bør ikke variere med mer enn 10 %, den absolute verdien bør være innenfor 80 % av pasientens normale verdi og den bør ikke være dårlige enn 75 % av pasientens predikerte verdi. Den høyeste FEV1 målingen som man oppnår på spirometri før tredemølletesten starter brukes i kalkuleringen av FEV1 reduksjonen.(5)

Det er sterkt anbefalt at den absolute luftfuktigheten er mindre enn 10 mg/L og at temperaturen ligger mellom 20-25 grader Celsius. Pasienten skal bruke neseklype under tredemølletesten. For å bestemme arbeidsbelastningen er det nødvendig å vite pasientens vekt. I de siste fire minuttene skal respirasjonsfrekvensen ligge på 40 – 60 % prosent av pasientens maksimale frivillige respirasjon, som kan regnes ut fra ligningen ($FEV1 \times 35$). Man kan da beregne hva oksygenforbruket er ved denne respirasjonsfrekvensen. Den arbeidsbelastningen

som pasienten må oppnå for å få dette oksygenforbruket kan da beregnes fra en ligning. Når man starter tredemølletesten skal arbeidsbelastningen tilsvare et forbruk på 60 % av målet man har satt på arbeidsbelastningen i siste del av testen. I det andre minuttet økes belastningen til 75 %, i det tredje økes det til 90 % og i det fjerde minuttet til 100 %. Når pasienten har enten oppnådd en arbeidsbelastning som tilsvarer en respirasjonsfrekvens på 40 - 60 %, eller nådd sin maksimale ventilasjonskapasitet eller arbeidsbelastning, skal denne holdes i 4 minutter. Tredemølletesten skal da totalt vare 6-8 minutter.(5)

Etter tredemølletesten:

Etter at tredemølletesten skal spirometri utføres ved 1, 3, 5, 7, 10 og 15 minutter. FEV1 reduksjonen beregnes på samme måte som ATS anbefaler. (5)

Resultater:

Hva som var fylt ut på tredemølleskjemaene ved UNN Tromsø:

Tredemølleskjemaene til 11 av pasientene er ikke scannet inn i DIPS. Dermed er informasjonen nedenfor basert på de resterende 11 pasientene hvor tredemølleskjemaene forelå.

Alle har skrevet hva pulsen var, men to av dem har bare delvis informasjon om hva hjerteraten var. På det ene skjemaet med mangelfull informasjon står det at de mistet kontakten med pulsmåleren og at dette er grunnen til at hjerteraten ikke er oppført. I det andre notatet står det bare hva hjerteraten var i det siste minuttet av tredemølletesten.

Vekten og høyden var ikke skrevet på alle tredemølleskjemaene, men var oppgitt på alle spirometriark. Vekt og høyde er noe man må måle før man kan ta spirometri.

Fire av operatørene har skrevet når pasienten sist tok medisiner, og fem av operatørene har skrevet om pasientens siste anstrengelse.

Fire av operatørene har skrevet ned om pasientene hadde allergi, fem av operatørene har skrevet ned siste matinntak og fire har skrevet ned siste drikkeinntak.

Etter at tredemølletesten er avsluttet så varierer det med tanke på når spirometri er utført. Det er 15 spirometrier som er utført etter 10 minutter. Spirometri ble utført mindre enn 10 minutter hos fire pasienter. Det mangler data på når spirometri ble utført hos tre pasienter.

Generelt om de polikliniske notatene:

Det er fem polikliniske notater som spesifikt har skrevet hvilke verdier FEV1 reduksjonen er basert på, og at konklusjonen av tredemølletesten er basert på disse FEV1 verdiene. Fire av disse notatene bruker pasientens beste FEV1 verdier før testen, og pasientenes dårligste FEV1 verdier etter at tredemølletesten er avsluttet, men det ene notatet har brukt pasientens prediktive verdier i utregningen av FEV1 reduksjonen.

De fleste polikliniske notater (17/22) har en konklusjon av tredemølletesten uten at det fremkommer hvilke verdier konklusjonen baserer seg på. Det er dermed ikke mulig å finne ut om legene har brukt korrekte FEV1 verdier i beregningen av FEV1 reduksjonen. I 15 av disse notatene står det ulike spirometriverdier, blant annet er verdien på pasientens beste FEV1 verdi før tredemølletesten skrevet. Dette er en verdi som man skal bruke i utregningen av FEV1 reduksjonen. Derimot er det ingen av disse notatene som har skrevet hva pasientenes dårligste FEV1 verdi var etter at tredemølletesten var avsluttet, en verdi man skal bruke i utregningen av FEV1 reduksjonen.

Tredemølleskjemaet for 11 av pasientene lå ikke inne i DIPS, og blant disse pasientene var det skrevet i to av de polikliniske notatene hva hjerteraten var og hvor lenge testen varte. De andre notene inneholdt mangelfull informasjon med tanke på hjerteraten og varigheten av tredemølletesten.

21 polikliniske notater inneholder en god medikamentanamnese, der det fremkommer om pasienten har brukt medikamenter i forkant av tredemølletesten.

Sammenligning av hvordan tredemølletestene har blitt utført og tolket etter kriteriene til barneavdelingen UNN Tromsø:

Vi har gjennomgått tredemøllekjemaer, polikliniske notater og data fra spirometri for å se på hvordan tredemølletestene har blitt gjennomført og tolket etter kriteriene som UNN Tromsø har. Operatøren har ansvaret for gjennomføringen av tredemølletesten. Det vil si at arbeidsbelastningen er stor nok til at pasienten oppnår en hjerterate på minimum 80 % av makspuls i de siste fire minuttene, og at varigheten av tredemølletesten totalt sett varer i seks minutter. Operatøren har også ansvaret for at siste spirometri er utført etter minst 10 minutter. Vi har kategorisert utfallet av testene i fire forskjellige grupper:

Gruppe	A	B	C	D
Antall pasienter	12	5	3	2

Tabell 1

- Korrekt utført test, korrekt tolkning av data. (Gruppe A)
- Korrekt utført test, feil tolkning av data. (Gruppe B)
- Feil utført test, pasienten klarer ikke å utføre testen. (Gruppe C)
- Feil utført test, operatøren utfører ikke testen korrekt. (Gruppe D).

Tabell 2: Informasjon om varighet av tredemølletest, og hva belastningen var de siste fire minuttene av testen etter gjennomlesing av tredemølleskjemaer og polikliniske notater.

Pasient	Varighet av tredemølletest	Belastning i % av hjerterate			
		1 min	2 min	3 min	4 min
1	11 min	94 %	93 %	94 %	94 %
2	8 min	93 %	94 %	94 %	92 %
3	7 min	95 %	96 %	95 %	94 %
4	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data
5	6 min	82 %	82 %	84 %	82 %
6	6 min	86 %	86 %	86 %	86 %
7	7 min	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data
8	1,5 min	Avbrutt	Avbrutt	Avbrutt	Avbrutt
9	2 min	Avbrutt	Avbrutt	Avbrutt	Avbrutt
10	6 min	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data
11	6 min	85 %	86 %	87 %	87 %
12	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data
13	7,5 min	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data
14	6 min	87 %	87 %	87 %	87 %
15	6 min	92 %	94 %	94 %	94 %
16	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data
17	3,5 min	Ingen data	Avbrutt	Avbrutt	Avbrutt
18	7 min	86 %	89 %	88 %	90 %
19	6 min	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data
20	6 min	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data
21	4 min	76 %	87 %	Avbrutt	Avbrutt
22	6 min	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data

Tabell 3:

Pasient	Reduksjon i FEV1	Spirometri utført etter test:	Legens konklusjon:	Vår konklusjon av test:
1	14,1 %	2-, 4-, 6-, 8- og 10 min.	Negativ	Positiv
2	- 0,4 %	1-, 3-, 5-, 7-, 10- og 15 min.	Negativ	Negativ
3	16,3 %	0-, 1-, 3-, 5-, 7- og 10 min.	Negativ	Positiv
4	12,2 %	1-, 5-, 7-, og 15 min.	Negativ	Positiv
5	5 %	1-, 4-, 7, 10- og 15 min	Negativ	Negativ
6	23,4 %	1-, 3-, 5-, 7- og 10 min.	Positiv	Positiv
7	2,3 %	1-, 3-, 7- og 10 min.	Negativ	Negativ
8	- 1,6 %	0 min	Negativ	Negativ
9	14,8 %	0-, 1-, 3-, 5-, 7-, 10- og 15 min.	Negativ	Positiv
10	4,6 %	1-, 3-, 6-, 9- og 11 min.	Negativ	Negativ
11	6 %	0-, 2-, 5-, 7-, 10- og 15 min	Negativ	Negativ
12	- 0,8 %	0-, 2- og 7 min.	Negativ	Negativ
13	7 %	1-, 3,5-, 7-, og 10 min	Negativ	Negativ
14	8,9 %	7- og 9 min	Negativ	Negativ
15	4,8 %	1-, 3-, 5-, 7-, 10- og 15 min.	Negativ	Negativ
16	- 1,4 %	0-, 3-, 5- og 10 min	Negativ	Negativ
17	4 %	Ingen data	Negativ	Negativ
18	5,4 %	1-, 3-, 5-, 7-, 10- og 15 min	Negativ	Negativ
19	10,4 %	Ingen data	Negativ	Positiv
20	39 %	0-, 1-, 3-, 5- og 7 min.	Positiv	Positiv
21	1,1 %	Ingen data	Negativ	Negativ
22	2,3 %	1-, 3- og 10 min	Negativ	Negativ

FEV1 reduksjonen ble beregnet etter formelen nevnt under kriteriene

I gruppe A (tabell 1) var det seks jenter og seks gutter, i gruppe B var det tre jenter og to gutter, i gruppe C var det ei jente og to gutter, og i gruppe D var det ei jente og en gutt.

På bakgrunn av resultatene kan vi si at sannsynligheten for at en pasient utfører tredemølletesten etter kriteriene og at legen konkluderer med korrekt diagnose er 54,5 % (12/22).

Etter gjennomgang av spirometrier så fant vi syv pasienter (se tabell 3) som fikk en positiv tredemølletest (FEV1 fall på >10 %), og fem av disse pasientene fikk konklusjonen negativ tredemølletest. Dermed var sannsynligheten 28,6 % (2/7) for korrekt konklusjon av tredemølletestene av de pasientene som fikk et FEV1 fall på >10 %.

Fire pasienter av de som deltok i tredemølletesten klarte ikke å springe i totalt seks minutter. En av disse fikk allikevel et FEV1 fall på over 10 %, slik at denne pasienten ble kategorisert som B i forhold til de andre som ble kategorisert som C. Grunnen til at pasienten ikke havnet i kategorien A var at legen hadde skrevet at tredemølletesten var negativ. Det var oppgitt i de polikliniske notatene at pasientene avbrøt tredemølletesten på grunn av «slitenhet i beina», «tung pust og svimmel», «sliten» og «falt av tredemølla».

Totalt var det 15 pasienter som klarte å springe i 6 minutter, men blant disse fantes det bare informasjon hos 9 pasienter hva hjerteraten lå på under selve tredemølletesten (se tabell 2). Disse pasientene hadde i gjennomsnitt en hjerterate på 89,5 % av makspuls. Hos de pasientene hvor det ikke forelå informasjon om hvordan tredemølletestene ble gjennomført med tanke på varighet, hjerterate og når spirometri var utført, så har vi antatt at tredemølletesten ble gjennomført etter kriteriene siden det ikke var oppgitt i de polikliniske notatene at det motsatte var tilfellet.

Det manglet informasjon om varigheten av tredemølletesten og hva hjerteraten var hos tre pasienter. Hos tre andre pasienter forelå det ingen informasjon om når spirometri var utført.

Diskusjon

I brevet (se vedlegg nr 1) som UNN Tromsø sender ut til pasientene er det oppgitt at man ikke skal ta Bricanyl®, Serevent®, Oxis®, Symbicort® og Ventoline® kvelden før og dagen da testen skal gjennomføres, slik som ATS anbefaler.(7) Det bør stå mer spesifikt når medikamentene skal seponeres siden varigheten av effekten til de ulike medikamentene varierer. For eksempel så varer effekten på Ventoline® i fire timer, mens Serevent® har en langtidseffekt på 30 timer.(8, 9) I tillegg til bør det stå i brevet at pasientene må unngå antihistaminer, montelukast, ipratropiumbromid, natriumkromoglikat og teofyllin siden disse også virker forebyggende.(7) Pasienter som har fått diagnostisert anstrengelsesutløst astma, og som skal utføre en tredemølletest trenger ikke å seponere eventuelle medikamenter siden man ønsker å se om de er adekvat behandlet.(6)

Det står ingenting i brevet (se vedlegg nr 1) om at pasientene bør unngå hard fysisk aktivitet da tredemølletesten gjennomføres. Dette er informasjon som pasientene bør få vite siden hard fysisk aktivitet virker forebyggende for astmaanfall. (7)

Totalt var det fem tredemølleskjemaer som inneholdt informasjon om pasientene hadde vært i fysisk aktivitet før tredemølletestene. Operatørene som hadde besvart dette punktet hadde skrevet ned det aktuelle klokkeslettet for når tredemølletestene ble gjennomført. Dette punktet skal svare på om pasientene har vært i hard fysisk aktivitet fire timer før tredemølletesten. Siden operatørene hadde skrevet ned klokkeslettet for da tredemølletestene ble gjennomført, tolkes det som at de ikke vet hva de skal skrive her. Operatøren burde heller besvare dette punktet med enten ja eller nei, fordi da vil det komme mer tydelig fram om pasienten har vært i fysisk aktivitet. Vi har derfor laget et forslag til hvordan tredemølleskjemaet kan forbedres (se vedlegg nr 3). Punktet «anstrengelse» (se vedlegg nr 1) har vi forandret til «har pasienten vært i hard fysisk aktivitet 4 timer før test?», siden vi mener dette er et mer presist spørsmål og har mer relevans for tolkningen av tredemølletestene.

“Mat og drikkeinntak” og “helt frisk siden” mener vi bare er relevant for de pasientene som ikke klarte å gjennomføre tredemølletesten. Grunnen til at dette bare er relevant for pasienter som ikke klarer å gjennomføre tredemølletesten, er at dette er faktorer som kan forklare hvorfor pasienten avbrøt testen. Punktet «helt frisk siden» forandret vi til «er pasienten frisk?» (vedlegg nr 3). Vi forandret punktet fordi det vil være lettere for pasienten å svare på om man er frisk nå, i stedet for å svare på hvor lenge man har vært frisk.

Tredemølleskjemaet til UNN Tromsø inneholder formelen for hvordan man beregner PEF reduksjonen (vedlegg nr 2). Dette er et gammelt skjema fra den gangen det ikke var utstyr til å måle spirometri, men kun PEF1. Dermed burde man heller oppgi formelen for hvordan man beregner FEV1 i stedet for PEF, siden man har fått utstyr til å måle spirometri. Det er mer krevende for pasienter å gjennomføre PEF målinger og den er mindre sensitiv enn FEV1. (7)

Av de som klarte å gjennomføre tredemølletesten forelå det informasjon hos ni pasienter hva hjerteraten var under tredemølletesten. Alle disse pasientene hadde en hjerterate som var over 80 % av makspuls, som er et av kravene til UNN Tromsø. I en artikkel av K.-H. Carlsen står det at andelen som fikk en positiv tredemølletest var betydelig høyere når tredemølletesten ble gjennomført med en hjerterate på 95 % av makspuls i stedet for 85 %.(10) Det kan stilles spørsmål om andelen som ikke klarer å fullføre en tredemølletest vil øke dersom tredemølletesten gjennomføres med en intensitet på 95 % av makspuls, og vi mener derfor at tredemølletestene har blitt gjennomført med en god intensitet ved UNN Tromsø. Arbeidsbelastningen bør helst måles i forhold til ventilasjonen i stedet for hjerteraten, siden det er store individuelle variasjoner på hva makspulsen er. (11)

Det er 5 tredemølleskjemaer som inneholder informasjon om pasientene har brukt medikamenter før tredemølletesten. Vi mener at alle operatører skal spørre pasientene om medikamentbruk siden enkelte medikamenter virker forebyggende, og dermed kan påvirke resultatet av tredemølletesten.(5, 7) De aller fleste polikliniske notater (21/22) inneholder en god medikamentanamnese, men siden dette er såpass viktig informasjon burde både operatøren og legen spørre pasientene om medikamentbruk.

Temperaturen hvor tredemøllen står ble målt til 21,8 grader og den relative fuktigheten ble målt til 12,5 % den 08.04.13. Dette er innenfor kravene, men det er usikkert om temperaturen og fuktigheten er innenfor kravene om målingen hadde blitt foretatt på sommeren mens en tredemølletest pågår.

Det manglet tredemølleskjemaer for 11 av pasientene. Disse skal scannes inn i DIPS etter journalrutine ved UNN, slik at det er lett å finne informasjon om hvordan tredemølletestene ble gjennomført med tanke på varighet og belastning.

Pasientene brukte ikke neseklype ved tredemølletestene som ble utført ved UNN Tromsø. Både ERS og ATS anbefaler at det blir brukt neseklype under tredemølletesten. Vi mener at pasienter som skal gjennomføre en tredemølletest skal bruke neseklype, siden man fordamper

mer vann gjennom munnen som fører til at man lettere kan utløse et astmaanfall. Dette vil også føre til at man får en mer standardisert tredemølletest.

Polikliniske notater skal inneholde en anamnese, hvordan tredemølletesten ble utført med tanke på varighet og hjerterate. FEV1 reduksjonen bør være beregnet og oppgitt, og verdiene som er brukt i utregningen bør være skrevet i de polikliniske notatene. Når det gjelder å beregne FEV1 reduksjonen ser det ut til at flere leger mangler forståelse om hvordan denne beregnes og hvilke verdier man skal bruke.

Svært få av de polikliniske notatene inneholder informasjon om hva FEV1 reduksjonen var beregnet til og hva konklusjonen til legene er basert på. Mange av verdiene som legene oppgir skal ikke brukes i vurderingen av tredemølletester. Dette gjelder blant annet hva pasientens beste FEV1 verdi var etter at tredemølletesten var avsluttet. Slik vi ser det har det ingen betydning hva denne verdien er, siden den ikke skal brukes for å finne ut om pasientene har anstrengelsesutløst astma.

Et av de polikliniske notatene brukte pasientens prediktive verdier i vurderingen om det var noen FEV1 reduksjon. De prediktive verdiene er basert på pasientens alder, kjønn, høyde og vekt og det er dermed feil å bruke disse verdiene i beregningen av FEV1 reduksjonen.

Etter våre beregninger var det syv pasienter som hadde et FEV1 fall på over 10 %. Det var bare to av disse som fikk konklusjonen positiv tredemølletest, de resterende fikk en negativ tredemølletest som konklusjon av legene. De som fikk negativ tredemølletest som konklusjon har legene ikke skrevet hva de beregnet FEV1 reduksjonen til, og det er dermed vanskelig å finne konkrete feil som legene har gjort. Vi mistenker at mange har brukt pasientenes beste FEV1 verdi etter at tredemølletesten var avsluttet, siden det var disse verdiene som var oppgitt.

Konklusjon

Formålet med denne studien var å gjennomgå tredemølletestene som ble utført i perioden juni 2009 – august 2012 med tanke på om de var gjennomført etter kriteriene til barneavdelingen UNN Tromsø.

På bakgrunn av resultatene kan vi si at sannsynligheten for at en pasient gjennomfører tredemølletesten etter kriteriene og får korrekt konklusjon var 54,5 % (12/22). Våre beregninger viser at syv av pasientene hadde et FEV1 fall på over 10 %, men det var bare to av disse pasientene som fikk en positiv tredemølletest som konklusjon av legene.

Svært få av de polikliniske notatene inneholder informasjon om hva FEV1 reduksjonen var beregnet til og hva konklusjonen til legene er basert på. Mange av verdiene som legene oppgir skal ikke brukes i vurderingen av tredemølletester. Det tolkes dermed slik at legene mangler kunnskap om hvilke verdier som skal brukes i utregningen av FEV1 reduksjonen, og hvordan denne reduksjonen beregnes for å kunne konkludere om testens utfall.

Det manglet tredemølleskjema for 11 av pasientene. Disse burde vært scannet inn i DIPS etter journalrutiner ved UNN Tromsø, slik at det er lett å finne informasjon om hvordan tredemølletesten ble gjennomført med tanke på varighet og belastning.

Referanser

1. <http://www.engaveforlivet.no/wp-content/uploads/2008/08/Lunger.jpg>. (02.02.13 kl: 12:00)
2. Giæver P. Lungesykdommer. 2008;2:56-9.
3. <http://legehandboka.no/lunger/tilstander-og-sykdommer/obstruktive-sykdommer/bronkospasme-anstrengelsesutlost-8876.html>. (20.04.13 kl: 09:00)
4. Parsons JP, Mastronarde JG. Exercise-Induced Bronchoconstriction in Athletes*. Chest. 2005;128(6):3966-74. PubMed PMID: 200448766; 16354868. English.
5. Sterk PJ, Fabbri LM, Quanjer PH, Cockcroft DW, O'Byrne PM, Anderson SD, et al. Airway responsiveness. Standardized challenge testing with pharmacological, physical and sensitizing stimuli in adults. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society. The European respiratory journal Supplement. 1993 Mar;16:53-83. PubMed PMID: 8499055. Epub 1993/03/01. eng.
6. Forsdahl. B. Personlig meddelelse.
7. Crapo RO, Casaburi R, Coates AL, Enright PL, Hankinson JL, Irvin CG, et al. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing-1999. This official statement of the American Thoracic Society was adopted by the ATS Board of Directors, July 1999. Am J Respir Crit Care Med. 2000 Jan;161(1):309-29. PubMed PMID: 10619836. Epub 2000/01/05. eng.
8. <http://www.felleskatalogen.no/medisin/ventoline-glaxosmithkline-565092>. (01.06.13 kl: 10:10)
9. <http://www.felleskatalogen.no/medisin/serevent-glaxosmithkline-563847>. (01.06.13 kl: 10:30)
10. Carlsen KH, Engh G, Mork M. Exercise-induced bronchoconstriction depends on exercise load. Respiratory medicine. 2000 Aug;94(8):750-5. PubMed PMID: 10955749. Epub 2000/08/24. eng.
11. Trumper C, Maueler S, Vobejda C, Zimmermann E. Heart rate-based protocols for exercise challenge testing do not ensure sufficient exercise intensity for inducing exercise-induced bronchial obstruction. British journal of sports medicine. 2009 Jun;43(6):429-31. PubMed PMID: 18308878. Epub 2008/03/01. eng.

Vedlegg nr 1

Brev som UNN Tromsø sender ut til pasienter som skal utføre tredemølletest.

Barnepoliklinikken – sekretær tlf.77626367 eller 77626366

Denne testen gjøres som del av utredningen for anstrengelsesutløst astma eller andre sykdommer og tilstander som påvirker pusten.

Pasienten måler først lungefunksjonen ved hjelp av såkalt spirometri. Deretter festes et pulsbelte rundt brystet og løping på tredemølla kan begynne. Vi følger et skjema der det gjelder å komme opp i tilnærmet maxpuls i løpet av 2 minutter.

Mens løpingen pågår noteres puls.

Etter løpingen måles lungefunksjon og puls en rekke ganger innenfor et tidsrom på opptil 15 minutter.

Kvelden før testen og om morgenen undersøkelsesdagen skal pasienten ikke ta følgende medikamenter: Bricanyl, Serevent, Seretide, Oxis, Symbicort og Ventolin.

Ta med sko og klær som egner seg til løping.

Vedlegg nr 2:**UNIVERSITETSSYKEHUSET NORD-NORGE**

Seksjon Barnepoliklinikken 1999, BAF

Testskjema ved anstrengelsesutløst astma (ergometersykkel)Dato _____ Kl. _____ Navn: _____ F. _____ Høyde: _____ cm Vekt: _____ kg m² _____

Siste dose medikament spray/tablett tatt: dato _____ Kl. _____ Spist kl. _____ Drukket kl. _____

Allergi for: _____ Helt frisk siden: _____ Anstrengelse kl. _____

PEF _____ minutter før testen

Minutter	Før sykling	1 min etter	2 min. etter	3 min. etter	4 min etter	5 min. etter	6 min. etter	Etter ____ min
Puls								
Evt. forandr. Under belastning								

Etter sykling i 6 minutter registreres:

Minutter	0	1	3	5	7	10	15	Etter ____ min
PEF								
Puls								
Auskult lunger								

PEF før – PEF etter
 Fall i PEF: $\frac{\text{PEF før} - \text{PEF etter}}{\text{PEF før}} \times 100\% = \text{_____} \% \text{ fall}$

Konklusjon: _____

Vedlegg 3: Forslag til tredemølle-testskjema ved anstrengelsesutløst astma:

Pasientens ID

Dato: _____ Kl: _____ Spist kl: _____ Drukket kl: _____ Allergi for: _____

Siste dose medikament spray/tablett tatt dato: _____ kl: _____ Har pasienten vært i hard fysisk aktivitet 4 timer før test: _____

Er pasienten frisk: _____ Arbeidsbelastningen siste 4 minutter: $(220 - \text{alder}) \times 0,9 =$ _____

Minutter:	1 min. etter start	2 min. etter start	3 min. etter start	4 min. etter start	5 min. etter start	6 min. etter start	7 min. etter start	8 min. etter start
Puls:								

(Barn over 12 år bruker lengre tid på å oppnå anbefalt hjerterate, men har som regel oppnådd dette etter 4 minutter. Arbeidsbelastningen skal ligge på 80 % av makspuls i de siste 4 minuttene av testen.)

Minutter	1 min. etter avsluttet test	3 min. etter avsluttet test	5 min. etter avsluttet test	7 min. etter avsluttet test	10 min. etter avsluttet test	15 min. etter avsluttet test
Sett kryss for når spirometri er utført						

(Siste spirometri skal utføres etter minimum 10 minutter og helst etter 15 minutter etter avsluttet test).

Opplevde operatøren at pasienten fikk piping fra luftveiene eller andre luftveissymptomer: _____

$\frac{(\text{Høyeste FEV1 før test}) - (\text{Laveste FEV1 etter test})}{(\text{Høyeste FEV1 før test})} \times 100 =$ _____ (>10 % = positiv tredemølletest)

Konklusjon: _____ Lege: _____