

UNGE FORSKERE 2016
ASTMA POWER INHALATOR
PETER BJØRN REISBY & VILLADS LECANDA TRAUTNER



UNGE FORSKERE 2016

ASTMA POWER INHALATOR

PETER BJØRN REISBY & VILLADS LECANDA TRAUTNER

7. klasse Sct Josef Skole, Roskilde

Indholdsfortegnelse:

Formål	SIDE 3
Problemformulering	SIDE 3
Fakta og teori bag astma	SIDE 3
Hypotese	SIDE 5
Resultater	SIDE 6
Databehandling	SIDE 7
Problemstilling	SIDE 7
Hvad vil vores opfindelse gavne?	SIDE 7
Hvordan virker den?	SIDE 7
Diskussion: fordele og ulemper	SIDE 10
Konklusion	SIDE 12
Referancer	SIDE 13

Formål:

Vores formål er at forhindre så mange indlæggelser og redde så mange mennesker som muligt fra livsfarlige astma anfald med vores akut Astma power inhalator.

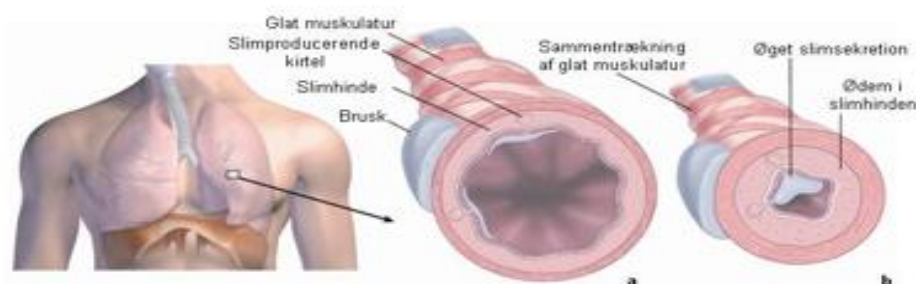
Problemformulering:

Mange mennesker lider af astma og i Danmark har ca. 225.000 mennesker lidelsen. I USA døde omkring 5000 mennesker sidste år pga. astma anfald. Årsagen er blandt andet, at den astma medicin de skal tage, når de har et alvorligt astma anfald, ikke virker. For at opnå fuld effekt af medicinen, skal patienten kunne tage en fuld indånding. Såfremt man ikke selv kan optage medicin, skal man skynde sig til et hospital og indlægges. Ved svære astma anfald er der risiko for livsfare. Nu findes der ingen medicin som kan tages via en inhalator eller lignende udenfor hospitalet.

Fakta og teori bag astma:

Astma er en almindelig kronisk lungesygdom, så almindelig at der i en måling, der fandt sted fra 2008-2010, fandt man i hele verden, omkring 334 millioner som havde astma. Ca. hvert 3. barn med astmatisk bronkitis får senere stillet diagnosen astma. I alt har 7-10 % af skolebørn i Danmark astma. 80 % af børnene debuterer før 5-årsalderen. Hver niende danske skolebarn har astma og astma er også den største grund for at børn har fravær fra skolen. Mellem 250.000 og 300.000 voksne danskere har i dag diagnosen astma.

Astma er en kronisk lungesygdom i luftvejene, hvor der opstår en betændelseslignende tilstand i bronkierne (bronkierne starter i slutningen af luftrøret og forgrener sig videre ud i lungerne). Bronkierne hæver og bliver irriterede, og musklerne uden på trækker sig sammen. Det resulterer i at ens iltoptagelse bliver mindsket.



- ❖ *a Normal bronkie.*
- ❖ *b bronkie ved astmaanfald.*

Astma udvikles først af astmatisk bronchitis, og har stor forbindelse med allergi og eksem.

Symptomerne på astma er følgende:

- **Hoste** – tør hoste eller hoste med slim. Kan forekomme når man skal sove om natten, eller ved gråd, anstrengelse og latter. Kan også forudsagdes af langvarig forkølelse.
- **Hvæsende og pipende lyd** ved vejrtrækning.
- **Åndenød** – symptomer afhænger af sværhedsgrad. Ved svære symptomer vil der opstå besvær med vejrtrækning, og oftest vil man trække vejret hurtigere under hvile, hvis man taler og lægger ned samtidig.
- **Trykken for bryst** – kan føles som der ligger en tung ting på ens brystkasse.

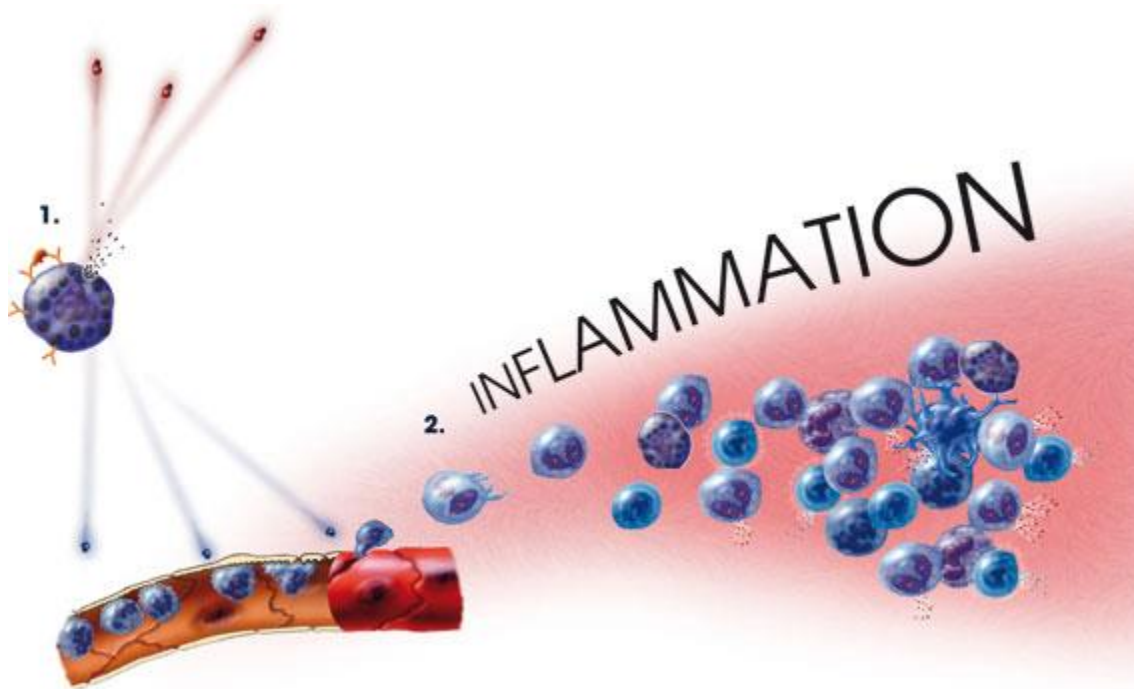
Astma-anfald fysiologisk:

Når luftvejene trækker sig sammen bliver det sværere at trække vejret. Mellemgulvet fungerer stadig normalt, men luftvejene bliver et problem. Som Poiseulles lov siger: hvis radius af et rør reduceres med en fjerdedel, stiger modstanden til det tredobbelte. Det vil sige at hvis man reducere radius med 75%, så bliver modstanden 27 gange så høj. Derfor er det meget farligt at have astmaanfald. Det farlige er, at man ikke kan udskifte kuldioxiden i alveolerne med nyt ilt. Det resultere i åndenød og svimmelhed, senere bevidstløshed og til sidst død.

Astma-anfald mikroskopisk:

Der kan komme små partikler som f.eks. støv eller pollen, ned i luftvejene og hen til mastcellerne. Mastceller blive aktiveret af at partiklerne, som rammer en af masterne, der dækker cellen. Det aktiverer en reaktion hvor mastcellen simpelthen eksploderer. Når det sker udgiver den en masse histamin, som så aktiverer beta2 receptorerne. Hvis

man har astma reagerer receptorerne kraftigere og laver voldsomt meget slim og signalerer til ringmusklerne i luftrørerne og bronkiolerne, at de skal trække sig sammen. Dette resultere i at luftvejene trækker sig sammen.



På grund af det har mennesker med astma svævere ved at trække vejret. Når pulsen kommer op får kroppen behov for mere luft per indånding og folk med astma kan ikke tage det ekstra luft.

Akut astma medicin:

Akut astmamedicin virker ved, at det beroliger beta2 receptorerne og stopper slimproduktion, og det afslapper ringmusklen, så luftvejene udvider sig igen. Det sker ved at histaminen bliver modvirket og afskåret og derfor sender B2 receptorerne signaler ud til ringmusklen og slimkirtlerne til at stoppe med at producere slim og til at slappes.

Hypotese:

Kan man redde mennesker fra astma anfald på tidspunkter hvor de har et astmaanfald og de ikke kan tage deres almindelig medicin, uden at de behøver at blive bragt til hospitalet?

Kan andre give astma patienten medicinen, selvom patienten er meget svag, dvs. at andre vil kunne give dig medicinen, hvis du ikke selv kan tage den?

Resultater:

I Dagens medicin fra marts 2017 fremgår det at et ekspertpanel bestående af læger fra de skandinaviske lande har set på 1500 videnskabelige artikler om inhalatorer og konklusionen er at astma bekæmpelsen er gået i stå. "Mange inhalatorer er teknologisk set 20-30 år gamle ..." siger overlæge Anders Løkke fra lungemedicinsk afdeling på Aarhus Universitetshospital. "Ekspertene efterspørger mere teknologisk innovation og forskning for at rette op på den betydeelige fejlmedicinering, der er forårsaget af bruger fjendtlige inhalatorer". Vi har fået kontakt til en af lægerne (Overlæge Anders Løkke, Århus Universitets hospital) og har planlagt et interview tirsdag d 12 april for at høre hans tanker om vores produkt.



Ligeledes er børnelæge Simon Trautner, Rigshospitalet spurgt om, hvorvidt denne mekanisme ville være nyttig eller ej. Han mente, at der bestemt kunne bruges en ny maskine inden for astmabehandling. Han mente ikke at der var et design af samme funktion som vores, og at den muligvis vil kunne revolutionere astma behandling.

Vi har også interviewet cand pharm Anne Bruun, tidligere salgs- og marketingschef 3M, og hun sagde: "Jeg prøvede jo også at lave sådan en ny inhalator da jeg var ung, men det lykkedes aldrig. Det ville være fantastisk hvis I kunne lave en." Af interviewet fremgår det også, hvor vigtig sikkerheden er og vigtigheden af at patienten ved om medicinen er taget eller ej og hvor meget der er tilbage.

Databehandling:

På baggrund af artiklen i dagens medicin og den videnskabelige artikel er der ikke længere tvivl om at der er et behov for nye former for inhalatorer til astma. Med de interview vi allerede har lavet og de tilbagemeldinger vi fik i semifinalen af juryen, vil vi konkludere at vi skal fortsætte med at udvikle på inhalatoren..

Problemstilling:

Det er åbenlyst at astma skal behandles og at man skal have en akut medicinform. De devices der i dag findes udenfor hospitalet er ikke effektive nok ved de akutte astmaanfald. For at prøve at redde så mange mennesker som muligt fra de alvorlige astma anfald, tænkte vi: "Hvad hvis inhalatoren pustede luft + medicin (feks Terbutalin) for dig? Så hvis du ikke kan få vejret eller ikke har kræfter kunne den omkring dig give dig medicinen?"

Hvordan vil vores opfindelse gavne?

Vores opfindelse ville kunne redde mennesker fra livsfarlige astma anfald, og forhindre en del indlæggelser på hospital og dermed også ambulance kørsler, det ville spare samfundet for en masse penge. Det ville også give patienten en bedre livskvalitet og spare for en masse angst og bekymring - både patienten og dens pårørende.

Hvordan virker den?

Vores apparat er en medicininhalator, hvor en lille gasbeholder med heliox hjælper med at blæse medicinen ned i lungerne på patienten. De medicininhalatorer som findes i dag, kræver at man selv suger medicinen ned i lungerne. Jo mere syg man er, jo sværere er det at suge medicinen ned i lungerne. Ved et svært astmaanfald kan patienten ofte slet ikke suge medicinen ned i lungerne, og bliver derfor mere og mere syg, selv om de prøver at tage medicinen. Nogle af de medicininhalatorer, der findes i dag, kan have i en lomme eller en lille taske. Med pulverinhalatoren suger man hårdt i et mundstykke, så medicinpulveret på grund af turbulens i mundstykket blandes med luften, der suges ned i lungerne. Her er der meget stor modstand, og små børn og svage gamle mennesker kan ikke bruge denne type inhalator. Hvis

man har et svært astmaanfald kan man heller ikke selv suge medicinen ned i lungerne på denne måde. En sprayinhalator er lidt lettere at suge på. Den giver et lille pust medicinveske blandet med luft, som man så suger ned i lungerne. Man er nødt til at være præcis med først at trykke på spraydåsen og bagefter suge, ikke omvendt. Derfor kan sådan en sprayinhalator heller ikke bruges til små børn eller gamle mennesker, som kan have svært ved at gøre det i den rigtige rækkefølge.

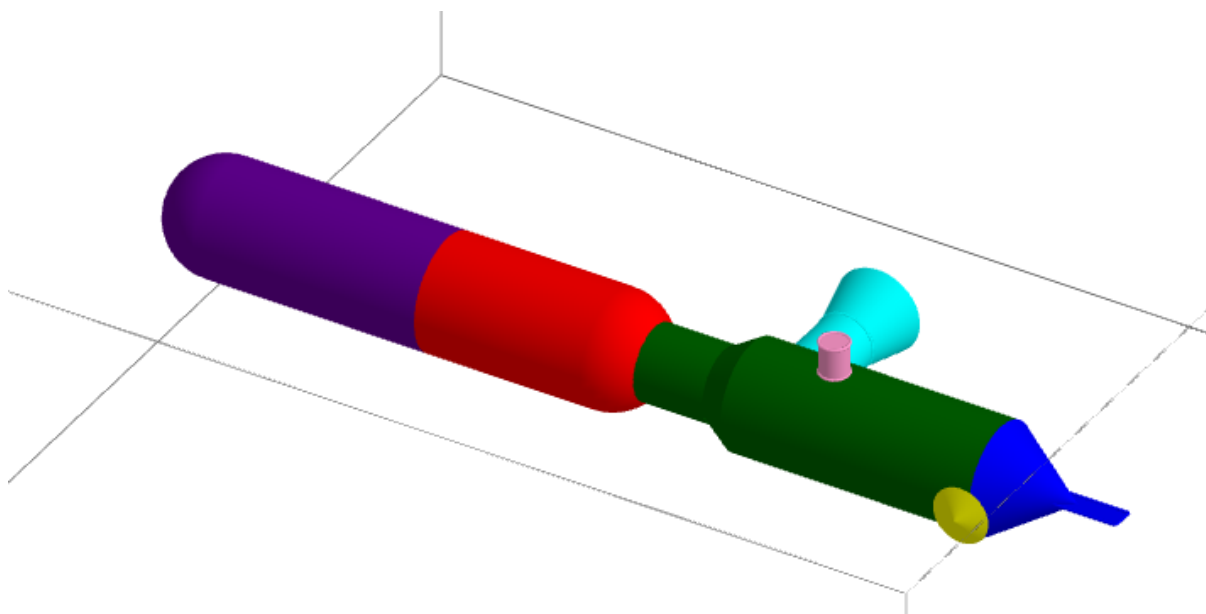
Når man har svær astma på hospitalet, bruger man en forstøver kaldet en nebulisator. Det er et lille kammer hvor man hælder medicinveske i, og hvor trykluft fra et udtag på væggen laver medicinen om til tåge, som man så kan suge ned i lungerne gennem en maske. Så kan man trække vejret uden ekstra modstand, mens man får medicinen. Man kan også give ekstra ilt på masken, hvis det er nødvendigt. Der findes også apparater på størrelse med en toastmaskine, der gør det samme, og som man kan have hjemme. Den kan tages med i en taske, men den kræver en stikkontakt for at bruge.

Alle disse inhalatorer og forstøvermaskiner har det samme problem. De små af dem, som man kan tage med sig og bruge uden stikkontakt, har stor modstand og kræver kræfter at bruge. De store elektriske forstøver kræver ikke særlig mange kræfter at bruge, men store og tunge at bære, og man skal have en stikkontakt for at bruge dem. Hvis man har et alvorligt astmaanfald kan man måske ikke engang magte at suge medicinen ned i lungerne fra en elektrisk forstøver. Derfor er der brug for et apparat, som er let at tage med sig, og hvor apparatet hjælper med at blæse medicinen ned i lungerne med trykluft. Det skal selvfølgelig være sikkert, så trykket i lungerne ikke bliver så højt, at det er farligt.

Design:

Vores design fungerer ved at, en patron med heliox (Lilla) (oxygen 21% helium 79%) med omkring 30 cm vand overtryk sidder i en holder med samme luftblanding dog med atmosfærisk tryk og medicin (Rød). der vil være en udløser til kritiske anfald så andre kan udløse den (Lyserød) . Der vil være et luftindtag til brug under mindre kritiske omstændigheder (Lyseblå). Der vil være et mundstykke (Blå). En vigtig del vil være overtrykreduceringsventilen (gul), som virker ved at tre dele - et rør, en fjeder og en svampelignende form med en gummikant for at være lufttættende. Fjederen holder sammen på de to stykker, men kun med begrænset styrke, så hvis der kommer for højt tryk slipper de to dele hinanden. Dette er som sikkerhed, som hvis man f.eks. hoster ud mens man tager medicin, så skades struben ikke.

Se figur nedenunder



Der vil være brug for forskellige patronstørrelser afhængigt af patientens størrelse.

Medicinen i patronen er terbutalin i den rigtige dosis til de tre størrelser.

Et forslag til udvikling af prototypen fra finalen kunne være:

Når man bruger inhalatoren, sender den med bluetooth en besked til en app på ens mobil. App'en kan indstilles, så man kan holde øje med, hvor tit man bruger medicinen, om man snart skal undersøges af en læge. Den kan også sende SMS til forældrene eller andre, hvor de kan se, at medicinen er blevet brugt og hvor man er med GPS.

Hvis den bliver en succes, kan man også lave et lille apparat formet som et armbåndsur, som måler pulsen og iltindholdet i blodet, som også giver besked til app'en

Herunder ses et foto fra semifinalen med vores lungemodel og prototype.



Diskussion:

Inhalatoren vil kunne forhindre, at folk med astma er nødt til at blive kørt på hospitalet, fordi de ikke kan tage deres medicin når de har et astmaanfald. Andre kan hjælpe med at give medicinen, hvis man er meget svag. Den er meget lettere at tage med sig end de store elektriske forstøvere, så man er ikke nødt til at blive hjemme. Man kan tage afsted på ture, selv om man ved man kan få astmaanfald. Det er meget store fordele.

Vores inhalator bliver ikke lige så billig som de andre inhalatorer, men det er vigtigere den virker, selv når man ikke har kræfter til at suge på en almindelig inhalator. Hvis man først får medicinen ned i lungerne, så plejer den at virke, det er det største problem. Hvis staten betaler for inhalatoren til folk med astma, så kan den spare langt flere penge på, at man skal køre med ambulance og indlægges på hospitalet. Bluetooth App'en kan tælle medicin og give besked til forældre, familie og læger med hvor man er og hvor mange gange man har brugt medicinen.

Fordele

- *Kan redde mennesker selv når de ikke slet kan trække vejret*
- *Kan gives af personer omkring dig*
- *En inhalator er enegangs og derfor ekstrem lille og kan have i en halskæde.*
- *Den er sikker på at få medicinen ned til bronkierne pga. den tryk.*
- *Behøver ikke at være for stor siden mekanismen ikke kræver for meget plads*
- *En inhalator er langt bedre økonomisk, fordi at alternativet er en udrykning med ambulance.*

Ulemper

- *Alt medicin mod akutte anfald får tunge og kinder til at hæve.*
- *Folk omkring den med anfaldet skal vide, hvor man kan finde inhalatoren og hvordan man kan bruge den*
- *Kan være ubehagelig at tage pga. Luft der bliver tvunget ned i lungerne*
- *Folk skal vide at man har et astma anfald*

Konklusion:

Vi har læst og hørt og undersøgt, at der er et behov for en ny inhalator, ikke kun til det akutte astma anfald, men også til den daglige behandling af astma. Der er mange forskellige områder, hvor der kan arbejdes på nye innovative løsninger - vi har fortsat valgt at arbejde videre på den akutte behandling med ovennævnte prototype koblet sammen med en App, der ikke kun kan bruges i de akutte tilfælde med også i dagligdagen med astma. Vi vil forfine vores prototype med en 3 D printet model af de forskellige dele.

Referancer:

[http://denstoredanske.dk/It, teknik og naturvidenskab/Fysik/Fluid dynamik/Poiseuilles lov](http://denstoredanske.dk/It,_teknik_og_naturvidenskab/Fysik/Fluid_dynamik/Poiseuilles_lov)

<http://pro.medicin.dk/Artikler/Artikel/129>

www.sundhed.dk

www.lægerneshåndbog.dk

www.astmaforeningen.dk

[http://www.dagensmedicin.dk/nyheder/lunger/firmaer-og-myndigheder-forsommer-udviklingen-af-brugervenlige-inhalatorer-/](http://www.dagensmedicin.dk/nyheder/lunger/firmaer-og-myndigheder-forsommer-udviklingen-af-brugervenlige-inhalatorer/)

<http://www.webmd.com/asthma/guide/asthma-medications>

www.netdokter.dk

<http://www.medicatione.com/?c=drug&s=terbasmin&ingredient=terbutaline%20sulphate>

<https://www.youtube.com/watch?v=Aw9OJLTICIQ>

www.apoteket.dk

<https://www.sundhed.dk>

Min.medicin.dk

<https://sundhedsstyrelsen.dk>

UNGE FORSKERE 2016
ASTMA POWER INHALATOR
PETER BJØRN REISBY & VILLADS LECANDA TRAUTNER