

# Nurse-led telemonitoring in asthma : process, outcomes and cost-effectiveness

## Citation for published version (APA):

Willems, D. C. M. (2008). *Nurse-led telemonitoring in asthma : process, outcomes and cost-effectiveness*. Universiteit Maastricht.

## Document status and date:

Published: 01/01/2008

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

Summary

## Summary

### **Summary**

Asthma is a chronic condition which cannot be cured, but can be controlled. Asthmatics should be able to live an active life with the appropriate care. Since the disease is chronic, asthma management is continuously aimed at reducing symptoms to a minimum. Pharmacological management is important in the treatment of asthma. However, asthma care should also entail interventions, training, and skills by which patients can effectively take care of themselves. For that reason self-monitoring interventions are an established aspect of asthma management in both children and adults. With regard to care improvement, it is important that these asthma programmes are properly evaluated and that the results are published.

In this thesis the effectiveness and cost-effectiveness of a nurse-led telemonitoring programme based on peak flow measurements are compared to regular outpatient care. Besides calculating the effectiveness and cost-effectiveness of a new programme, there are other important aspects which should be explored to determine if a programme is worth implementing. Important outcomes for success are also the patient's satisfaction and the feasibility of the programme. These aspects were explored in a process evaluation. In addition, a multi-attribute utility instrument to measure health-related quality of life in children was investigated.

Chapter 2 systematically reviews available literature on the costs and the cost-effectiveness of self-management interventions based on peak flow monitoring interventions in asthma. The review includes 21 economic evaluations. A detailed summary was given of the applied interventions, health outcomes and direct and indirect costs. The methodological and economic quality of the studies was assessed by the use of a checklist. In 13 of the 17 economic evaluations that analysed health outcomes, at least one of the reported health outcomes improved statistically significantly after the intervention. In only 2 studies the total costs were higher in the intervention group. Given the results of the studies the use of self-management programmes based on peak flow monitoring in asthmatics seems to be cost effective or even cost saving. However, this review should be interpreted with caution, because of the relatively poor methodological quality of the studies and the difference in methods. To draw valid conclusions in cost and cost-effectiveness studies of self-management programmes based on peak flow monitoring in asthmatics, the methodological quality of these evaluations should be improved and uniform guidelines are needed.

In chapter 3 the results of the process evaluation of the nurse-led telemonitoring programme are described. The process indicators include feasibility, consistency of PEF tests, compliance with the intervention and study protocols, and patient satisfaction.

Less than half of the asthmatic outpatients were willing to participate. Although technical and logistical problems did occur, the dropout rate was low. At least 75% of the PEF manoeuvres were valid for two thirds of 20 patients and the compliance with the study protocol was high. Two PEF tests were required per day, but the actual number of recorded PEF tests averaged less. Consequently, this implies that the maximum level of burden with regard to PEF tests a day was reached. Nevertheless, the patient satisfaction was high and, after one year, most of the participants chose to continue their participation. This finding is in harmony with the answer of most patients that they felt safer while using the monitor. The chapter shows that the programme is feasible, reliable, and satisfying in a motivated group of mild to moderate asthmatics.

Chapter 4 presents the effectiveness results of the randomised controlled trial comparing the nurse-led telemonitoring programme to regular care. The effects on asthma symptoms, asthma-specific quality of life, and medical consumption are described. Also, the relationships between these effects are evaluated, as they may facilitate the interpretation of research findings. The study population represented mild to moderate asthmatics. The asthma symptoms, asthma-specific quality of life, and medical consumption showed improvement in follow-up, but no statistically significant differences between the groups were observed. Moderate to high correlations were found between the PEF and the FEV<sub>1</sub>, between the symptom scores, between corticosteroids and beta-2 agonists, and between the domains of asthma-specific quality of life.

The most remarkable was the low, but statistically significant, correlation between asthma-specific quality of life (daily functioning) and the self-reported beta-2 agonists (medicines used to relieve an asthma attack). This relationship indicates that patients' perception of asthma-specific quality of life should be a key element in asthma telemonitoring programmes.

In chapter 5 the usefulness of the EQ-5D for assessing quality of life in economic evaluations among children with asthma, diabetes, a rheumatic disorder, or a speech/language/hearing disorder was examined. Up to now the validity of the EQ-5D child version has not been investigated in children with chronic conditions. To explore the validity and reliability of this multi-attribute utility instrument the feasibility, construct validity, discriminant power, and test-retest reliability were examined.

## Summary

The feasibility was on average good and seemed the lowest among children with a speech/language/hearing disorder. Correlations between the EQ-5D child version and another generic quality of life instrument, the TACQOL, were low to moderate which suggests that the instruments measure different concepts. The on average very high quality of life in the study populations lead to more ceiling effects in the EQ-5D than in the TACQOL. The discriminant power was the highest between children with a rheumatic disorder and the other conditions. The 2-week test-retest reliability of the EQ-5D was considerable lower in children in which the course of the condition was more variable. In conclusion, more research is needed to investigate multi-attribute instruments in children, as there is a growing demand for these instruments, and it appears that the EQ-5D is not directly suitable for children.

In chapter 6 the results of the trial-based cost-effectiveness analysis of the nurse-led telemonitoring programme are presented from a societal and a health care perspective. No statistically significant differences were found between the groups with regard to generic quality of life. Overall, the mean health care costs per patient were higher in the intervention group than in the control group. The costs due to loss of productivity at paid labour were on average five times higher among the patients in the intervention group, than among the patients in the control group. The intervention costs mainly caused the cost difference between the groups. The mean incremental cost-effectiveness ratio among adults was € 15,366 /QALY gained from the health care perspective and € 31,035 /QALY gained from the societal perspective. Among children, from the health care perspective the mean ICER was € 58,726 /QALY gained and from the societal perspective € 59,071 /QALY gained. If the monitor costs were excluded the incremental costs decreased strongly among both the adults and the children. Considering the results of this study the intervention is certainly not cost saving, and especially among children, of limited cost-effectiveness.

In the end, chapter 7 provides a general discussion concerning the results of the study. The main findings and methodological findings are summarised. Furthermore, the generalisation of the study results and the limitations of the study are discussed. In addition, policy recommendations for future research are made.

Samenvatting

## Samenvatting

Astma is een chronische aandoening, die niet te genezen is. Met de passende zorg kunnen symptomen tot een minimum worden gereduceerd en zou een astma patiënt een actief leven moeten kunnen leiden. Astma management is hierbij van groot belang en dient doeltreffend en efficiënt te zijn. Enerzijds vormt een medicamenteuze behandeling een essentieel onderdeel van astma management. Anderzijds vormen interventies, training en het aanleren van technieken waardoor de patiënt effectief voor zichzelf kan zorgen belangrijke onderdelen. Zelfmonitoring programma's zijn daarom een onmiskenbaar aspect van astma management voor zowel kinderen als volwassenen. Om zorg verbetering te bewerkstelligen is het belangrijk dat astma programma's zorgvuldig worden geëvalueerd en de resultaten gepubliceerd.

In dit proefschrift worden de effectiviteit en kosteneffectiviteit van een telemonitoring programma gebaseerd op peak flow metingen met een verpleegkundige als centrale zorgverlener vergeleken met de gebruikelijke poliklinische zorg. Behalve het berekenen van de effectiviteit en de kosteneffectiviteit van een nieuw programma zijn er ook andere belangrijke aspecten die onderzocht dienen te worden om te bepalen of een programma met succes geïmplementeerd kan worden. Andere belangrijke factoren voor succes zijn de tevredenheid van de patiënt en de bruikbaarheid van het programma. Deze factoren zijn onderzocht in een proces evaluatie. Aanvullend is een multidimensioneel meetinstrument voor de kwaliteit van leven bij kinderen onderzocht.

Hoofdstuk 2 betreft een review. Hierin worden de kosten en de kosteneffectiviteit van zelfmanagement gebaseerd op peak flow monitoring interventies in astma geanalyseerd. Dit vond plaats door middel van een systematische review van 21 economische evaluaties. Een gedetailleerde samenvatting werd gegeven van de gehanteerde interventies, de gezondheidsuitkomsten en de directe en indirecte kosten. De economische en methodologische kwaliteit van de studies werden bepaald door het gebruik van een checklist. Bij 13 van de 17 economische evaluaties die gezondheidsuitkomsten analyseerden was voor minimaal één van de gerapporteerde gezondheidsuitkomsten na de interventie een statistisch significante verbetering zichtbaar. In slechts twee studies waren de totale kosten hoger in de interventie groep. Deze resultaten lijken aan te duiden dat zelfmanagement programma's gebaseerd op peak flow monitoring bij astma patiënten kosteneffectief of zelfs kostenbesparend zijn. Niettemin moet men de resultaten van de review voorzichtig interpreteren vanwege de relatief slechte methodologische kwaliteit van de studies en het verschil in de

gehanteerde methoden. Om betrouwbare conclusies te kunnen trekken uit kosten en kosteneffectiviteit studies over astma zelfmanagement programma's gebaseerd op peak flow monitoring interventies, zal de methodologische kwaliteit van deze evaluaties moeten verbeteren en zijn er uniforme richtlijnen nodig.

In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het proces van het telemonitoring programma met een verpleegkundige als begeleider geëvalueerd. De proces indicatoren betreffen de uitvoerbaarheid, de stabiliteit van de peak flow metingen, de compliance met het interventie protocol en het studie protocol en de patiënten tevredenheid. Minder dan de helft van de poliklinische astma patiënten was bereid mee te werken. Ondanks dat technische en logistische problemen plaats vonden was het uitval percentage laag. Minstens 75% peak flow manoeuvres waren valide bij tweederde van de 20 patiënten en de compliance met het studie protocol was hoog. Gevraagd werd naar twee peak flow testen per dag, maar het daadwerkelijk uitgevoerde peak flow testen lag gemiddeld lager. Dit impliceert dat de maximale belasting met betrekking tot het uitvoeren van peak flow testen was behaald. Desalniettemin was de patiënten tevredenheid hoog en na één jaar wilden de meeste deelnemers doorgaan met hun deelname. Deze bevinding komt overeen met het antwoord van de meeste patiënten dat ze zich veiliger voelden tijdens het gebruik van de monitor. In het hoofdstuk wordt aangetoond dat het programma uitvoerbaar, betrouwbaar en bevredigend is in een gemotiveerde groep met patiënten met milde tot matige astma.

In hoofdstuk 4 worden de effecten van het telemonitoring programma geleid door een verpleegkundige vergeleken met de gebruikelijke poliklinische zorg. Hierbij worden de effecten op astma symptomen, astma specifieke kwaliteit van leven en medische consumptie beschreven. De relaties tussen de effecten werden tevens geëvalueerd, omdat deze de interpretatie van de onderzoeksbevindingen kunnen vergemakkelijken. De studiepopulatie representeerde milde tot matig astma patiënten. Wat betreft de astma symptomen, astma specifieke kwaliteit van leven en de medische consumptie was in beide groepen een verbetering in de tijd zien. Aan de andere kant werd er geen statistisch significant verschil tussen de groepen waargenomen. Matige tot hoge correlaties werden gevonden tussen de PEF en de FEV1, tussen de astma symptomen, tussen de corticosteroïden en de beta-2 agonisten en tussen de domeinen van de astma specifieke kwaliteit van leven. Het meest opvallende was de lage statistisch significante



## Samenvatting

correlatie tussen astma specifieke kwaliteit van leven (dagelijks functioneren) en het gerapporteerde gebruik van beta-2 agonisten (luchtverwijdend medicijn voor tijdens een astma aanval). Deze relatie duidt aan dat de perceptie van de patiënt over astma specifieke kwaliteit van leven het hoofdelement zou moeten zijn in telemonitoring programma's in astma.

Hoofdstuk 5 gaat verder in op de bruikbaarheid van de EQ-5D kind versie in economische evaluaties bij het bepalen van de kwaliteit van leven in van kinderen met astma, een reumatische aandoening of spraak-taal-gehoor moeilijkheden. Tot nu toe is de validiteit van de EQ-5D kind versie nog niet onderzocht bij kinderen met een chronische aandoening. Om de validiteit en betrouwbaarheid van dit multidimensionele meetinstrument te bepalen werden de bruikbaarheid, de kruis validiteit, het discriminerend vermogen en de test-hertest betrouwbaarheid onderzocht.

De bruikbaarheid was gemiddeld goed en leek het laagste bij kinderen met spraak-taal-gehoor moeilijkheden. De correlaties van de EQ-5D kind versie met een ander generieke kwaliteit van leven meetinstrument, TACQOL, waren laag tot gemiddeld. Dit suggereert dat de instrumenten een ander concept meten. De gemiddeld zeer hoge kwaliteit van leven in de studie populaties leidde in de EQ-5D tot meer plafond effecten dan in de TACQOL. Het discriminerende vermogen was het hoogste tussen de kinderen met een reumatische aandoening en de andere aandoeningen. De test-hertest betrouwbaarheid van de EQ-5D was aanzienlijk lager bij kinderen waar het ziekteverloop meer veranderlijk was. De conclusie is dat er meer onderzoek nodig is naar multidimensionele meetinstrumenten voor kinderen, aangezien hier een groeiende vraag naar is en blijkt dat de EQ-5D niet meteen toepasbaar is bij kinderen.

Hoofdstuk 6 geeft een overzicht van de resultaten van de kosteneffectiviteitanalyse van het telemonitoring programma geleid door een verpleegkundige. Dit heeft plaats gevonden vanuit het maatschappelijke en het gezondheidszorg perspectief. Geen statistisch significante verschillen werden gevonden tussen de groepen met betrekking tot de kwaliteit van leven. Over het algemeen waren de gemiddelde gezondheidszorg kosten per patiënt hoger in de interventie groep dan in de controle groep. De kosten van arbeid gerelateerde productiviteitsverliezen lagen gemiddeld vijf keer hoger bij de patiënten in de interventiegroep in vergelijking met de controle groep. Dit kostenverschil tussen de groepen werd voornamelijk veroorzaakt door de kosten van de interventie. De

gemiddelde incrementele kosteneffectiviteitsratio was € 15,366 per QALY bij de volwassenen vanuit het gezondheidszorg perspectief en € 31,035 per QALY vanuit het maatschappelijke perspectief. Bij de kinderen was de gemiddelde incrementele kosteneffectiviteitsratio € 58,726 per QALY vanuit het gezondheidszorg perspectief en vanuit het maatschappelijke perspectief € 59,071 per QALY. Als de monitor kosten werden geëxcludeerd verlaagden de incrementele kosten aanzienlijk, bij zowel de volwassenen als de kinderen. De studie resultaten tonen aan dat de interventie zeker niet kostenbesparend is en vooral bij kinderen beperkt kosteneffectief is.

Tot slot geeft hoofdstuk 7 een overzicht van de studie resultaten door middel van een algemene discussie. Hierin worden de belangrijkste bevindingen samengevat en de methodologische beperkingen besproken. Vervolgens worden de studie resultaten gegeneraliseerd en de studie beperkingen aangehaald. Aanvullend worden politieke aanbevelingen gegeven voor toekomstig onderzoek.