

Teledermatologisch consult door de huisarts: betere zorg tegen lagere kosten

Gepubliceerd op: 23-01-2012, Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde, 2012;156:A4253, Job P. van der Heijden, Nicolette F. de Keizer, Phyllis I. Spuls en Leonard Witkamp

Doel:

Evaluatie van de effecten van teledermatologische consulten in de huisartsenpraktijk op het aantal voorkomen verwijzingen, de kwaliteit en de kosten van zorg.

Opzet:

Prospectieve cohortstudie.

Methode

Teledermatologie werd door huisartsen toegepast bij een door hen geselecteerde groep patiënten. De efficiëntie van de zorg werd gemeten aan de hand van de reductie van het aantal verwijzingen naar de dermatoloog. De kwaliteit was daarbij gebaseerd op het aantal teledermatologieconsulten (TDC's) voor advies waaruit een verwijzing naar de dermatoloog volgde, de antwoordtijd van de dermatoloog, de bruikbaarheid van de antwoorden van de dermatoloog voor de huisarts en het ervaren leereffect door de huisarts. De kosten voor teledermatologie en conventionele dermatologische zorg werden vergeleken op basis van het percentage voorkómen verwijzingen, de gemiddelde enkelvoudige poliklinische DBC-tarieven van de meest vóórkomende diagnoses en de geldende DBC-tarieven voor teledermatologie.

Resultaten

In de periode maart 2007-september 2010 vonden TDC's plaats tussen 1821 huisartsen en 166 dermatologen; 37.207 TDC's werden geïnccludeerd. De meest gediagnosticeerde afwijkingen waren eczeem, infectieuze aandoeningen en benigne tumoren. Wanneer teledermatologie werd ingezet ter voorkóming van een fysieke verwijzing (n = 26.596), werd 74% van de verwijzingen naar de dermatoloog voorkómen. 10.611 TDC's werden ingezet voor advies; daarvan werd 16% van de patiënten fysiek verwezen naar de dermatoloog. In de totale populatie werd door teledermatologie 68% van de verwijzingen voorkómen. De gemiddelde antwoordtijd van de dermatoloog bedroeg 4,6 h. Huisartsen ervoeren bij 86% van de TDC's een leereffect en bij 88% was het antwoord van de dermatoloog bruikbaar. De geschatte kostenbesparing was 18%.

Conclusie

Teledermatologie droeg bij aan verbetering van de dermatologische zorg tegen lagere kosten. Wij zijn van mening dat teledermatologie een plaats verdient als nieuwe verwijsroute naar de tweede lijn.

Inleiding

Het laatste decennium wordt in de zorg steeds meer gebruikgemaakt van informatie- en communicatietechnologie, resulterend in telegeneeskunde.¹ Met deze techniek kunnen huisartsen en specialisten beter overleggen en patiënten verwijzen; dit verbetert de efficiëntie en de effectiviteit van de zorg.²

Telegeneeskunde wordt veel toegepast binnen de dermatologie, juist vanwege het visuele karakter van dit vakgebied, en wordt teledermatologie genoemd.³⁻⁵ Het bestaat uit een elektronische verwijzing door de huisarts naar de dermatoloog, waarbij patiëntinformatie en foto's worden meegestuurd. De patiënt hoeft dan niet zelf het ziekenhuis te bezoeken. De dermatoloog bekijkt de elektronische informatie en verstuurt de bevindingen, conclusies en adviezen weer naar de huisarts, die de patiënt dan zelf kan behandelen of alsnog fysiek kan verwijzen.

Telegeneeskunde wordt ook gebruikt binnen andere specialismen, zoals radiologie, cardiologie, oogheelkunde en pulmonologie.⁶⁻⁸ Echter, teledermatologie is tot nu toe het meest ontwikkeld en wordt veelvuldig onderzocht.⁹ Nergens ter wereld is het geïntegreerd in een gevestigd nationaal zorgstelsel, behalve in Nederland.^{10,11}

Wij onderzochten de gevolgen van verwijzingen door de huisarts middels teledermatologie op de efficiëntie, de kwaliteit en de kosten van dermatologische zorg.

Teledermatologie

Binnen de eerstelijnszorg nemen huidaandoeningen een steeds groter deel in. In 2008 was 12,1% van alle huisartscontacten van dermatologische aard. De huisarts verwees in 2002 29 per 1000 patiënten naar een dermatoloog, in 2009 waren dit er 43 (bron: <http://www.linh.nl>). In Nederland is teledermatologie al een aantal jaar onderdeel van de dagelijkse praktijk van dermatologen en maakt gebruik van de sterke poortwachterfunctie van de huisarts. Ongeveer twee derde van alle Nederlandse huisartsen is aangesloten op een netwerk voor teledermatologie. Sinds de start in 2005 zijn naar schatting meer dan 100.000 teledermatologieconsulten gedaan. Vanaf 2006 wordt een teledermatologieconsult ook vergoed door de zorgverzekeraar, wat uniek is in de wereld.

Diagnostische accuratesse Wanneer teleconsulten worden gebruikt voor het stellen van een primaire diagnose zijn de diagnostische accuratesse en betrouwbaarheid van groot belang. Op basis van eerdere publicaties lijken deze gelijk te zijn aan de accuratesse en betrouwbaarheid van een fysieke consultatie.^{3,5,12-17}

Als teledermatologie vergeleken wordt met fysieke consultatie is, met histopathologisch onderzoek als de gouden standaard, de diagnostische accuratesse gemiddeld 77% respectievelijk 72% (uitersten: 37-95 respectievelijk 30-97). De interbeoordelaarbetrouwbaarheid bedraagt gemiddeld 69% (uitersten: 41-94). Bij fysiek onderzoek door dermatologen onderling is dit 76% (uitersten: 54-94).¹³ Wanneer gebruik wordt gemaakt van diagnosegroepen, stijgen de accuratesse en betrouwbaarheid naar gemiddelde waarden van 80-90%.^{13,16}

Patiënten en methoden

Selectiecriteria Voor de verwijzing voor teledermatologie werden aan de huisartsen geen selectiecriteria opgelegd wat betreft het type patiënt, wel was de aanbeveling om geen patiënten met een gepigmenteerde huidafwijking te verwijzen. Patiënten gaven mondeling toestemming voor het versturen van hun medische gegevens over het internet naar de database van KSYOS TeleMedisch Centrum. Voor deze studie werd gebruik gemaakt van het TeleDermatologie Consultatie Systeem van KSYOS TeleMedisch Centrum, waaruit alle patiëntidentificerende gegevens waren verwijderd.

De uitkomsten van de eerste 937 uitgevoerde teledermatologieconsulten (TDC's) werden retrospectief gecategoriseerd in diagnostische groepen door een dermatoloog met meer dan 5 jaar klinische ervaring. De volledige beschrijving van de patiënten en methoden is elders gepubliceerd.[18](#)

Teledermatologieconsult Huisartsen verstuurden een TDC naar de regionale dermatoloog, naar wie ze hun patiënten ook fysiek zouden doorverwijzen. Een TDC werd verstuurd ter voorkóming van een fysieke verwijzing (de huisarts had de intentie de patiënt te verwijzen en mogelijk kon een TDC aangeven dat dit niet noodzakelijk was) of voor advies van de dermatoloog (de huisarts had niet de intentie de patiënt fysiek te verwijzen). Voor een consultaanvraag werden de volgende gegevens van de patiënt verstuurd: persoonsgegevens (naam, adres, woonplaats), maximaal 4 foto's (een overzichtsfoto en foto's ingezoomd op de huidafwijking), medicatie, aanvullende anamnese en een vraagstelling (figuur 1).



Studieopzet en uitkomstmaten

De primaire uitkomstmaten van deze cohortstudie waren efficiëntie, kwaliteit en kostenparameters van teledermatologie. Alle gegevens werden verzameld tijdens de dagelijkse praktijkvoering.

Efficiëntie van teledermatologie De efficiëntie van teledermatologie werd gebaseerd op het aantal voorkómen fysieke verwijzingen naar de dermatoloog. Dit aantal werd gemeten aan de hand van 2 verplichte vragen die werden gesteld aan de huisarts gedurende het proces van een TDC. Bij het starten van een nieuw TDC werd vraag 1 gesteld: 'Had u deze patiënt zonder de mogelijkheid van teledermatologie verwezen naar de dermatoloog?'. Bij het afsluiten van het TDC werd vraag 2 gesteld: 'Verwijst u de patiënt alsnog naar de dermatoloog?'. Wanneer het antwoord op vraag 1 'ja' en op vraag 2 'nee' betref, dan werd voor dat TDC 'een voorkómen fysieke verwijzing' gerekend. Wanneer het antwoord op vraag 1 'nee' en op vraag 2 'ja' was, gaf de dermatoloog aan dat de patiënt fysiek moest worden gezien, terwijl de huisarts de patiënt

zonder teledermatologie niet direct fysiek zou hebben doorverwezen. Deze extra ontstane fysieke verwijzingen werden ook meegenomen in het totaal aantal voorkómen verwijzingen. Kwaliteit van zorg De invloed van teledermatologie op de kwaliteit van zorg werd gemeten aan de hand van het aantal TDC's verricht ter advisering van de huisarts. Een TDC werd gezien als een adviserend TDC indien het antwoord op vraag 1 'nee' was. Deze groep patiënten ontving dus direct specialistische zorg, terwijl ze die zonder teledermatologie niet zouden hebben ontvangen. Binnen deze groep werd gekeken naar het aantal resulterende fysieke verwijzingen, de antwoordtijd van de dermatoloog en het ervaren leereffect door de huisarts.

De antwoordtijd van de dermatoloog werd bepaald aan de hand van 2 meetpunten: het moment van verzenden van een TDC door de huisarts en het moment van verzenden van een antwoord door de dermatoloog. De tijden werden gemeten voor de 1e contactmomenten van het TDC. Alle antwoordtijden werden gebaseerd op een 9-urige werkdag (8:30-17:30 uur) en een werkweek van 5 dagen.

De bruikbaarheid van teledermatologie en het leereffect voor de huisarts werden gemeten aan de hand van 2 verplichte vragen bij het afsluiten van elk TDC: 'In hoeverre heeft het antwoord van de dermatoloog u geholpen?' en 'Heeft u geleerd van dit consult?'. Beide vragen werden beantwoord op een 4-puntsschaal met als keuzemogelijkheden: 'veel', 'behoorlijk', 'enigszins' en 'niet'.

Kosten Onze kostenevaluatie met een focus op de tweedelijnsgezondheidszorg was een vergelijking tussen de kosten van een TDC en de kosten voor een conventioneel fysiek consult. De kosten voor een TDC werden gebaseerd op het standaardtarief dat is bepaald door de zorgverzekeraars. De telezorgprovider declareert dit tarief en betaalt hieruit zijn personeel, de dermatologen, een verzekering voor de huisarts, de ontwikkeling van de software, een camera voor de huisarts, implementatie- en trainingprogramma's en een helpdesk-service.

De conventionele kosten werden berekend op basis van het gewogen gemiddelde van het DBC-tarief per diagnostische groep. Dit gemiddelde werd bepaald aan de hand van de 3 meest vóórkomende diagnoses per diagnostische groep en hun aandeel per groep (tabel 1).

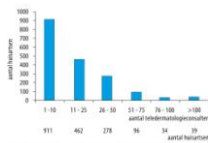
Vervolgens werd een gewogen gemiddelde van de 6 meest vóórkomende diagnostische groepen berekend. Dit bedrag werd gecorrigeerd voor het percentage enkelvoudige polikliniekbezoeken. De gebruikte formule voor het bepalen van de gemiddelde kosten voor een patiënt behandeld middels teledermatologie staat in het uitlegkader.



Resultaten

In maart 2007 waren 916 huisartsen en 72 dermatologen aangesloten op teledermatologie via KSYOS TeleMedisch Centrum. In september 2010 waren dit 2784 huisartsen en 185 dermatologen. In de periode maart 2007-september 2010 hadden 1820 huisartsen 1 of meer TDC's verzonden naar 166 dermatologen. Gedurende deze periode stopten 67 huisartsen met teledermatologie, en waren 897 huisartsen en 19 dermatologen wel aangesloten op teledermatologie, maar verzonden of beantwoordden ze geen TDC's.

De gebruikte database bevatte 45.303 TDC's, waarvan wij 8096 consulten excludeerden: 6066 waren gesloten vóór maart 2007 en 2030 waren niet actief door de huisarts gesloten. Dit resulteerde in een dataset van 37.207 TDC's. Van de patiëntenpopulatie was 44,1% man (n = 16.414), de gemiddelde leeftijd was 43,9 jaar (mediaan: 45 jaar; spreiding: 4 dagen-103 jaar). Een 2e communicatieronde werd gebruikt in 12,5% (n = 4654) van de consulten. Bij 56% van de TDC's waren 4 foto's toegevoegd; de overige TDC's hadden 3 foto's (27%) of minder (17%). Een huisarts deed gemiddeld 9,1 TDC's per jaar (mediaan: 6,0; SD:10,7). De distributie van TDC's per huisarts is weergegeven in figuur 2.



FIGUUR 2: Verdeling van het aantal teledermatologieconsulten aangevraagd door huisartsen.

Diagnosen

Van de eerste 937 TDC's kon 80% worden ingedeeld in 7 diagnostische groepen: eczeem (29%), infectieuze aandoeningen (12%), benigne tumoren (12%), erythematosquameuze aandoeningen (11%), maligne of premaligne tumoren (7%), acneiforme afwijkingen (4%) en vasculaire afwijkingen (4%). De 3 meest vóórkommende diagnosen per diagnostische groep zijn te zien in tabel 1.

Efficiëntie

Van de 37.207 patiënten zou de huisarts 71% (n = 26.596) naar de dermatoloog hebben verwezen indien teledermatologie niet beschikbaar was. Binnen deze groep werd door teledermatologie 74% (19.741) van de fysieke verwijzingen naar de dermatoloog voorkómen (tabel 2). Als gevolg van de TDC's ontstonden 1723 extra fysieke verwijzingen. Door deze extra verwijzingen en de voorkómen verwijzingen werden in totaal 18.018 fysieke verwijzingen voorkómen. Dit was 68% van de groep patiënten die verwezen zouden worden als teledermatologie niet beschikbaar was.

TABEL 2: Het aantal verwijzingen door de huisarts naar een dermatoloog vóór en na plaatsvinden van het teledermatologieconsult (TDC)

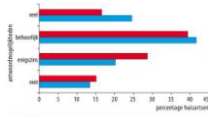
verwijzingen na TDC	verwijzingen vóór TDC		
	af (%)	naar (%)	totaal
"verwijzing door huisarts"	4655 (20)	1723 (10)	6378
"af"	19.741 (74)	8888 (34)	28.629
totaal	26.596 (100)	18.611 (100)	37.207

Kwaliteit en antwoordtijd

Van de 37.207 geïncludeerde consulten was 29% (n = 10.611) een TDC ingestuurd voor advies. Van deze groep werd 16% (n = 1723) van de patiënten na het TDC alsnog fysiek doorgestuurd naar de dermatoloog. De gemiddelde antwoordtijd van de dermatologen bij het 1e contact was 4,6 h (mediaan: 2). De gemiddelde antwoordtijd bij een 2e contact was 9,7 h (mediaan: 3). Van de huisartsen ervoer 88% het gebruik van teledermatologie als zeer nuttig en 86% zei er veel van te leren (figuur 3).

Huisartsenpraktijk dr. J.B. van Ditmarsch, Lindenlaan 30A, 1271 BB Huizen. Tel. 035-3030390.

www.hhhpraktijk.nl



FIGUUR 3 De beschikbaarheid en het bereik van de huisartsen die deelnemen aan tele-dermatologische consultatie. Overzicht van de antwoorden op de vragenlijst waarop bij het afsluiten van een consult op de vragen 'Heeft u gerefereerd van dit consult?' en 'He bezeevert heeft het aanbod van de dermatoloog te gebruiken?'.

Kosten

De conventionele kosten voor een fysieke verwijzing van een patiënt bedroegen € 192,00. Deze kosten werden gebaseerd op het gewogen gemiddelde van de enkelvoudige DBC-tarieven voor de 21 meest voorkomende dermatologische diagnoses.

Zorgverzekeraars betaalden € 68,00 per TDC. De totale kosten voor een teledermatologiepatiënt waren dan € 157,06. Dit was gebaseerd op de totale kosten voor het aantal patiënten dat ná of naar aanleiding van een TDC verwezen werd ($€ 68,00 + (8578/26.596) \times € 192,00$) en de kosten die de zorgverzekeraar betaalde voor patiënten die sowieso niet verwezen zouden worden en na een TDC ook niet verwezen waren ($€ 68,00 \times (10.611/26.596)$). Bij toepassing van teledermatologie daalden de kosten voor een verwezen patiënt dus van € 192,00 naar € 157,06; dit is een kostenreductie van 18%.

Beschouwing

Het gebruik van teledermatologische consultatie door huisartsen leidde tot een reductie van fysieke verwijzingen van 68% vergeleken met een situatie waarin teledermatologie niet beschikbaar was. Als TDC's ingezet werden om een fysieke verwijzing te voorkómen was er zelfs een reductie van 74%. Het verschil met de studie van Eminović et al.,¹⁹ die een reductie van 20% rapporteren, is dat in onze studie het selecteren van geschikte patiënten voor teledermatologie door de huisarts plaatsvond terwijl bij Eminović et al. alle patiënten met een huidandoening voor een teledermatologische consult werden doorgestuurd.

Van alle TDC's werd 29% van de patiënten ingestuurd voor advies. Deze patiënten kregen door teledermatologie snel een specialistisch advies en 16% van deze groep werd na het TDC op advies van de dermatoloog verwezen voor een fysieke afspraak. De patiënt kwam zodoende veel sneller bij de juiste behandelaar terecht. Door de antwoordtijd van gemiddeld 4,6 h kan de huisarts vaak dezelfde dag een diagnose stellen en zo nodig een behandelplan aan de patiënt doorgeven. Het feit dat teledermatologie zo hoog scoort op bruikbaarheid en leereffect, geeft aan dat de huisarts de kwaliteit van zorg voor de patiënten ermee kan verhogen. De tevredenheid over het gebruik van teledermatologie is over het algemeen hoog bij zowel artsen als patiënten.²⁰⁻²³

Gepigmenteerde huidafwijkingen De meest voorkomende diagnosegroepen waren eczeem, infectieuze aandoeningen en benigne tumoren. Ondanks het advies geen gepigmenteerde huidafwijkingen in te sturen via teledermatologie, betrof 8% van alle TDC's naevi en seborroïsche wratten. Alle TDC's waarbij een melanoom werd gediagnosticeerd (0,005%), leidden tot een onmiddellijke fysieke verwijzing. Recente studies naar teledermatoscopie laten

zien dat TDC's met dermatoscopische beelden van gepigmenteerde huidafwijkingen diagnostisch betrouwbaar zijn en bijdragen aan een betere triage.[24,25](#)

Kostenevaluatie De kostenevaluatie in deze studie was gelimiteerd tot de kosten in de tweede lijn. De kosten voor de eerste lijn en maatschappelijke kosten lieten wij buiten beschouwing. Investeringskosten voor het ontwikkelen en implementeren van teledermatologie werden gedragen door de teledermatologie-aanbieder en werden indirect meegenomen in de evaluatie. De veranderende kosten voor DBC's maakt dat ons resultaat slechts een indicatie was van de kostenbesparing die teledermatologie teweeg kan brengen. Wel wordt ons resultaat bevestigd door een in Nederland uitgevoerde kostenanalyse (inclusief kosten voor de maatschappij en voor de patiënt) van teledermatologie, waarin wordt aangetoond dat teledermatologie kosteneffectief is als het aantal voorkómen verwijzingen 37% of meer bedraagt.[26](#)

Beperkingen van dit onderzoek De beschreven resultaten verdienen enige relativisering. De resultaten betreffende efficiëntie waren gebaseerd op kwalitatieve data. Er werden geen harde cijfers bepaald of de patiënten daadwerkelijk niet naar de dermatoloog waren gegaan. Daarnaast was er geen follow-up-informatie beschikbaar of patiënten een aantal weken of maanden na het TDC alsnog naar de dermatoloog waren gegaan. Echter, een recent gerandomiseerd onderzoek door Pak et al. laat zien dat klinische uitkomsten van teledermatologie niet significant verschillen van een fysiek bezoek na 4 maanden follow-up.[27](#) Ons zijn geen TDC's bekend waarbij een verkeerde diagnose of managementbeslissing via teledermatologie heeft geleid tot een ziekenhuisopname.

Conclusie

Binnen Nederland voorkómt teledermatologische consultatie door de huisarts fysieke verwijzingen naar de dermatoloog en heeft het de potentie de efficiëntie en de kwaliteit van zorg te verbeteren tegen lagere kosten. Wij zijn van mening dat teledermatologie een plaats verdient als nieuwe verwijsroute naar de tweede lijn.

Leerpunten

- Teledermatologische beoordeling van huidklachten is even betrouwbaar en accuraat als conventionele fysieke dermatologische zorg.
- Teledermatologie wordt door de helft van de Nederlandse huisartsen gebruikt en wordt sinds 2006 vergoed door alle zorgverzekeraars. Teledermatologie is hiermee één van de best geïntegreerde vormen van telezorg in Nederland.
- Het gebruik van teledermatologie in een door de huisarts geselecteerde groep patiënten resulteerde in een reductie van het aantal verwijzingen naar de dermatoloog van 68%.
- Patiënten kregen met de inzet van teledermatologie sneller de juiste behandeling doordat de dermatoloog gemiddeld binnen 4,6 h antwoordde.
- 88% van de huisartsen ervoer het gebruik van teledermatologie als zeer nuttig en 86% zei er veel van te leren.
- Teledermatologie leverde ook een kostenbesparing op van 18%. Dit maakt dat teledermatologie een plaats verdient als nieuwe verwijsroute naar de tweede lijn.

Uitleg

Berekening gemiddelde kosten teledermatologie

Voor het berekenen van de gemiddelde kosten voor een patiënt behandeld middels teledermatologie werd de volgende formule gebruikt. De formule is een optelling van de kosten voor een teledermatologieconsult (TDC), de kosten voor een fysiek consult naar aanleiding van een TDC en de bijkomende kosten voor adviserende TDC's:

$$€TDC + (€DBC \times (€FVna/€TDCvoor)) + (€TDC \times (€TDCadv/€TDCvoor))$$

Hierbij geldt: €TDC = tarief teledermatologisch consult; €DBC = gewogen gemiddelde DBC-tarief; €FVna = aantal fysieke verwijzingen ná TDC; €TDCvoor = aantal TDC's ter voorkóming van een fysieke verwijzing; €TDCadv = aantal adviserende TDC's.

Belangenconflict: J.P. van der Heijden is werkzaam bij KSYOS TeleMedisch Centrum, L. Witkamp is directeur van KSYOS TeleMedisch Centrum, Ph. Spuls ontving financiële ondersteuning voor onderzoek van ZonMW, Schering Plough, NVDV en NPF, en het instituut waar Ph. Spuls werkzaam is ontving financiële ondersteuning voor advisering van Leo-pharma. Financiële ondersteuning voor dit artikel: geen gemeld.

Aanvaard op 27 november 2011

*Dit onderzoek werd eerder gepubliceerd in *British Journal of Dermatology* (2011;165:1058-65), met als titel 'Teledermatology applied following patient selection by general practitioners in daily practice improves efficiency and quality of care at lower costs'. Afgedrukt met toestemming van Wiley Blackwell.

Academisch Medisch Centrum/Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

Afd. Huidziekten: J.P. van der Heijden, MSc, onderzoeker (tevens: KSYOS TeleMedisch Centrum, Amstelveen); dr. Ph.I. Spuls, dermatoloog.

Afd. Klinische Informatiekunde: dr. N.F. de Keizer, onderzoeker.

KSYOS TeleMedisch Centrum, Amstelveen.

Dr. L. Witkamp, dermatoloog en directeur.

Contactpersoon: J.P. van der Heijden, MSc (j.p.vanderheijden@amc.uva.nl).

Literatuur

- Strode SW, Gustke S, Allen A. Technical and clinical progress in telemedicine. JAMA. 1999;281:1066-8 [Medline](#). [doi:10.1001/jama.281.12.1066](https://doi.org/10.1001/jama.281.12.1066)
- Hailey D, Roine R, Ohinmaa A. Systematic review of evidence for the benefits of telemedicine. J Telemed Telecare. 2002;8(Suppl 1):1-30 [Medline](#). [doi:10.1258/1357633021937604](https://doi.org/10.1258/1357633021937604)
- Eminović N, de Keizer NF, Bindels PJ, et al. Maturity of teledermatology evaluation research: a systematic literature review. Br J Dermatol. 2007;156:412-9 [Medline](#). [doi:10.1111/j.1365-2133.2006.07627.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2006.07627.x)
- Hersh WR, Hickam DH, Severance SM, et al. Diagnosis, access and outcomes: Update of a systematic review of telemedicine services. J Telemed Telecare. 2006;12(Suppl 2):3-31 [Medline](#). [doi:10.1258/135763306778393117](https://doi.org/10.1258/135763306778393117)
- Wurm EM, Hofmann-Wellenhof R, Wurm R, et al. Telemedicine and teledermatology: Past, present and future. J DtschDermatol Ges. 2008;6:106-12.
- Hailey D, Ohinmaa A, Roine R. Published evidence on the success of telecardiology: a mixed record. J Telemed Telecare. 2004;10(Suppl 1):36-8 [Medline](#). [doi:10.1258/1357633042614195](https://doi.org/10.1258/1357633042614195)
- Lamminen H, Voipio V, Ruohonen K, et al. Telemedicine in ophthalmology. Acta Ophthalmol Scand. 2003;81:105-9 [Medline](#). [doi:10.1034/j.1600-0420.2003.00045.x](https://doi.org/10.1034/j.1600-0420.2003.00045.x)
- Thrall JH. Teleradiology. Part I. History and clinical applications. Radiology. 2007;243:613-7 [Medline](#). [doi:10.1148/radiol.2433070350](https://doi.org/10.1148/radiol.2433070350)
- Hersh W, Helfand M, Wallace J, et al. A systematic review of the efficacy of telemedicine for making diagnostic and management decisions. J Telemed Telecare. 2002;8:197-209 [Medline](#). [doi:10.1258/135763302320272167](https://doi.org/10.1258/135763302320272167)
- Kanthraj GR. Classification and design of teledermatology practice: what dermatoses? Which technology to apply? J Eur Acad Dermatol Venereol. 2009;23:865-75 [Medline](#). [doi:10.1111/j.1468-3083.2009.03136.x](https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2009.03136.x)
- Massone C, Wurm EM, Hofmann-Wellenhof R, et al. Teledermatology: an update. Semin Cutan Med Surg. 2008;27:101-5 [Medline](#). [doi:10.1016/j.sder.2007.12.002](https://doi.org/10.1016/j.sder.2007.12.002)
- Eedy DJ, Wootton R. Teledermatology: A review. Br J Dermatol. 2001;144:696-707 [Medline](#). [doi:10.1046/j.1365-2133.2001.04124.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2133.2001.04124.x)
- Levin YS, Warshaw EM. Teledermatology: a review of reliability and accuracy of diagnosis and management. Dermatol Clin. 2009;27:163-76. vii. [Medline](#) [doi:10.1016/j.det.2008.11.012](https://doi.org/10.1016/j.det.2008.11.012)
- Pak HS. Teledermatology and teledermatopathology. Semin Cutan Med Surg. 2002;21:179-89 [Medline](#). [doi:10.1053/sder.2002.34945](https://doi.org/10.1053/sder.2002.34945)
- Romero G, Cortina P, Vera E. Telemedicina y teledermatología (II): estado actual de la investigación en teleconsulta dermatológica. Actas Dermosifiliogr. 2008;99:586-97 [Medline](#). [doi:10.1016/S0001-7310\(08\)74755-0](https://doi.org/10.1016/S0001-7310(08)74755-0)
- Warshaw EM, Hillman YJ, Greer NL, et al. Teledermatology for diagnosis and management of skin conditions: A systematic review. J Am Acad Dermatol. 2011;64:759-72.
- Whited JD. Teledermatology research review. Int J Dermatol. 2006;45:220-9 [Medline](#). [doi:10.1111/j.1365-4632.2004.02427.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-4632.2004.02427.x)

- Van der Heijden JP, De Keizer NF, Bos JD, et al. Teledermatology applied following patient selection by general practitioners in daily practice improves efficiency and quality of care at lower cost. *Br J Dermatol.* 2011;165:1058-65 [Medline](#). [doi:10.1111/j.1365-2133.2011.10509.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2011.10509.x)
- Eminović N, De Keizer NF, Wyatt JC, et al. Teledermatologic consultation and reduction in referrals to dermatologists: a cluster randomized controlled trial. *Arch Dermatol.* 2009;145:558-64 [Medline](#). [doi:10.1001/archdermatol.2009.44](https://doi.org/10.1001/archdermatol.2009.44)
- Williams T, May C, Esmail A, et al. Patient satisfaction with store-and-forward teledermatology. *J Telemed Telecare.* 2001;7(Suppl 1):45-6 [Medline](#). [doi:10.1258/1357633011936679](https://doi.org/10.1258/1357633011936679)
- Weinstock MA, Nguyen FQ, Risica PM. Patient and referring provider satisfaction with teledermatology. *J Am Acad Dermatol.* 2002;47:68-72 [Medline](#). [doi:10.1067/mjd.2002.119666](https://doi.org/10.1067/mjd.2002.119666)
- Collins K, Walters S, Bowns I. Patient satisfaction with teledermatology: quantitative and qualitative results from a randomized controlled trial. *J Telemed Telecare.* 2004;10:29-33 [Medline](#). [doi:10.1258/135763304322764167](https://doi.org/10.1258/135763304322764167)
- Whited JD, Hall RP, Foy ME, et al. Patient and clinician satisfaction with a store-and-forward teledermatology consult system. *Telemed J E Health.* 2004;10:422-31.
- Tan E, Yung A, Jameson M, et al. Successful triage of patients referred to a skin lesion clinic using teledermoscopy (IMAGE IT trial). *Br J Dermatol.* 2010;162:803-11 [Medline](#). [doi:10.1111/j.1365-2133.2010.09673.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2010.09673.x)
- Tan E, Oakley A, Soyer HP, et al. Interobserver variability of teledermoscopy: an international study. *Br J Dermatol.* 2010;163:1276-81 [Medline](#). [doi:10.1111/j.1365-2133.2010.10010.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2010.10010.x)
- Eminović N, Dijkgraaf MG, Berghout RM, et al. A cost minimisation analysis in teledermatology: model-based approach. *BMC Health Serv Res.* 2010;10:251 [Medline](#). [doi:10.1186/1472-6963-10-251](https://doi.org/10.1186/1472-6963-10-251)
- Pak H, Triplett CA, Lindquist JH, et al. Store-and-forward teledermatology results in similar clinical outcomes to conventional clinic-based care. *J Telemed Telecare.* 2007;13:26-30 [Medline](#). [doi:10.1258/135763307779701185](https://doi.org/10.1258/135763307779701185)