AMCoR
Asahikawa Medical University Repository http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/

日本遠隔医療学会雑誌 (2013.5) 9(1):33-38.

遠隔医療システムを活用した眼科術後管理の有用性

山口 亨, 石子 智士, 木ノ内 玲子, 花田 一臣, 守屋 潔, 吉田 晃敏

遠隔医療システムを活用した眼科術後管理の有用性

山口 亨[1)]　石子 智士[2)]　木ノ内 玲子[2)]　花田 一臣[2)]　守屋 潔[2)]　吉田 晃敏[1)]

[1)] 旭川医科大学眼科学講座　[2)] 旭川医科大学医工連携総研講座

Usefulness of the Ophthalmic Postoperative Management Used a Telemedicine System

Toru Yamaguchi[1)]　Satoshi Ishiko[2)]　Reiko Kinouchi[2)]　Kazuomi Hanada[2)]
Kiyoshi Moriya[2)]　Akitoshi Yoshida[1)]

[1)] Department of Ophthalmology, Asahikawa Medical University
[2)] Department of Medicine and Engineering Combined Research Institute, Asahikawa Medical University

Abstract：We developed a telemedicine system to supplement health care disparities among geographic regions and reduce the burden on patients and doctors at Asahikawa Medical University Hospital. We investigated the effect of the system and the issues in the cases being managed-after-glaucoma surgery (trabeclectomy) using the telemedicine system. Twenty-four patients who underwent surgery were included in this study. Using the medical information sharing system and the real-time video transmission system, the doctors at the University hospital provided comments and developed postoperative treatment plans for use over the subsequent 6 months by the regional doctors after patient discharge from the University hospital. We surveyed the patients and the regional doctors about the remote postoperative consultations. Good intraocular pressure control (IOP) was obtained without severe complications (mean ± standard deviation IOP, 11.0 ± 2.8 mmHg; IOP reduction ratio, 64.0 ± 11.9%). The number of postoperative evaluations at the Universal hospital, which was a distance from the local regions, decreased by 13.8% of the total number. Almost all (93.0%) patients responded that they understood the explanation of the doctors at the University hospital well and all patients hoped to be examined via the telemedicine system in the future. The reasons the patients preferred the telemedicine system were that they could consult with the doctors at the University hospital (57.0%) and the system eased the burden of hospital visits (22.0%). The surveys suggested that the system' s usefulness for patients is high. All regional doctors responded that they understood the explanations, wanted to make recommendations to patients, and considered that postoperative management using the telemedicine system was effective. Reducing the care burden, continuance of regional care, and the physician skills are expected to benefit the regional doctors, but schedule adjustments and incentives were cited as challenges.

Keywords：telemedicine system, ophthalmology, glaucoma surgery (trabeclectomy), postoperative management

要旨

旭川医科大学では患者や医師の負担軽減、地域間の医療格差を補うことを目的として遠隔医療に取り組んでいる。今回眼科領域の緑内障手術（濾過手術）の術後管理に、遠隔医療システムを用いた診療連携（以下、遠隔診療）を行った場合の有効性と課題を検討した。旭川医科大学病院眼科（以下、当科）で手術を行った24例を対象とし、手術後は診療情報共有システムおよびリアルタイム動画像伝送システムを併用して当科主治医と地方の紹介元医師が連携して診療を継続し、退院後6ヶ月後の経過を検討した。また患者と地方の医師にアンケート調査を行い、術後遠隔診療について回答を求めた。術後6ヶ月での眼圧は11.0±2.8mmHg（平均±標準偏差、7～18mmHg）、眼圧下降率は64.0±11.9%（47.4～87.1%）と良好な眼圧下降が得られ、経過中全例で重篤な合併症を認めなかった。当科への受診回数は総受診回数の13.8%に抑制された。患者14例（58.3%）から回答を得たアンケート結果では、遠隔診療での医師の話がよくわかったとの回答が93%、遠隔診察を今後も希望されるとの回答が100%全員であった。遠隔診察を希望される理由としては執刀医に診てもらえる57%、通院負担の軽減22%などの回答があり、患者への有用性は高いと考えられた。紹介元の医師へのアンケート結果では、遠隔診療での診療・説明は理解でき、今後も患者に勧めようと思う、術後管理に遠隔診療を併用することは有効と思うと全員が回答した。地方の医師側の利点として、支援による診療負担の軽減、地元での診療継続、医師のスキルアップの効果が期待できるが、課題としてスケジュール調整やインセンティブ付与の充実が挙げられた。

1. はじめに

北海道は日本国土の約22%の面積を占める広大な地域であり、それと比例して医療機関がカバーする地域も広範囲である。そのため地方の患者が専門施設での診療を受け

るためには、相当の移動時間や費用を要するなど負担が大きい。また北海道では従来から医師の絶対数が不足しており、医師の確保など地域医療を維持することは重要な課題である。しかし最近は医師不足、専門医不在である地域が増加し、地方の過疎化とともに都市部との医療格差が大きな問題となってきている。

このような状況を改善する方法の一つとして、患者や医師が移動するのではなく医療情報を動かすことを考え、旭川医科大学では1994年より動画像伝送システムなどを用いた遠隔医療システムの開発と実践に取り組んでいる[1)-3)]。これは、都市部の専門医療機関と地方医療機関を安全性の高い通信回線で結び、地方の医師を各疾患の専門医が遠隔地から支援できるシステムである。患者が地元で専門的医療を受けられることにより、時間的損失や経済的負担などの軽減、地域医療での専門医不足や医療格差を補うことを目的としている[4)5)]。

加えて、眼科領域では数値化できる生体情報とともに鮮明な画像情報が必要であるため、診療に有効な画像伝送技術および医療システムの開発を以前より継続している[6)-9)]。

今回我々は、専門的治療を必要とする眼科手術の中でも、特に術後管理が重要である緑内障手術後の患者を対象に、遠隔診療を併用した場合の有効性と課題について検討したので報告する。

2. 方法

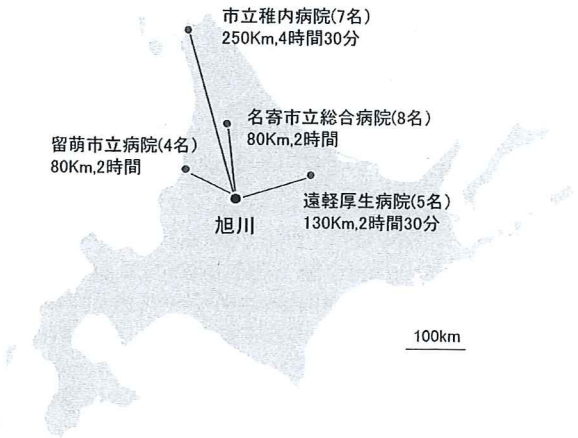
遠隔医療システムが導入されている医療機関4施設から旭川医科大学病院眼科（以下当科）に紹介され、2010年4月～2012年4月に同一術者が緑内障手術を実施した患者のうち、退院後に遠隔医療システムに登録することに同意をいただき、診療が継続できた24例を対象とした【表1】。4施設と旭川医科大学病院との位置関係は【図1】のとおりである。全例濾過手術（線維柱帯切除術）を施行し、うち4例は白内障手術（水晶体再建術、眼内レンズ挿入術）を同時に行った。手術施行時の年齢は64.9 ± 13.2歳（平均±標準偏差、35～84歳）、男性15例、女性9例であった。手術後は、遠隔医療システムを併用して当科担当医と紹介元施設の医師が連携し、診療を継続した。具体的には、術後経過に大きな問題が生じなければ、原則紹介元施設で加療を継続していただき、専門医による対面診察、追加処置が必要な場合、および対象患者に希望があった場合には当科を受診していただいた。本研究では、各症例の当科退院後6ヶ月までの外来診療回数、眼圧などの術後経過を検討した。

遠隔医療システムには、当科で運用中の診療情報共有システムと動画像伝送システムを用いた[5)6)]【図2】。診療情報共有システムは、高度なセキュリティーを必要とする個人情報や診療データ（眼科領域では視力、眼圧、検査画像など）を施設間双方で入力し、共有するものである【図3】。また動画像伝送システムは、カメラ映像や診察に使用する検査機器の映像をリアルタイム伝送して、遠隔地の医師が映像をみながら患者の診察や説明・対話をすることが可能である【図4】。通信回線にはVPN（Virtual Private Network）を用い、使用する端末は院内のネットワークから隔離している。

対象患者のうち、2012年10月～12月の期間に動画像伝送システムを用いてリアルタイム遠隔診察を行い、同意をいただいた14例（58.3%）および紹介元施設の全担当医師6名にアンケート調査を実施した【表2、3】。

【表1】対象患者の背景

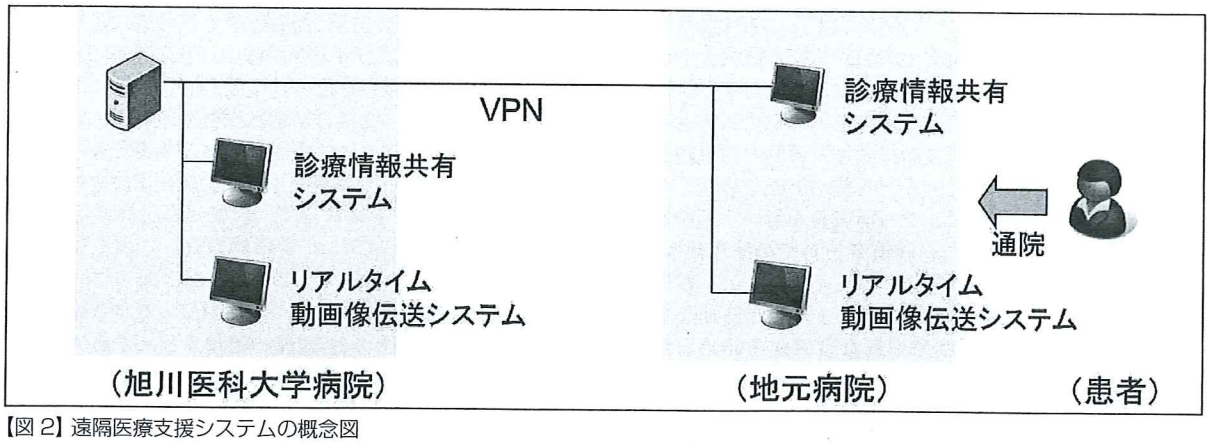
年齢(手術施行時)	35～84歳（平均64.9±13.2歳）	
性別	男性15名	女性9名
病型	開放隅角緑内障 12名	続発緑内障 4名
	血管新生緑内障 4名	落屑緑内障 3名
	閉塞隅角緑内障 1名	



【図1】医療機関ごとの患者数と当院との位置関係（所在地と当院までの距離と公共機関を用いた移動距離）

3. 結果

対象とした24例の当科および紹介元施設を合わせた退院後の総外来受診回数は平均10.0 ± 1.9回（8～15回）であった。うち当科を受診した回数は平均1.4 ± 1.5回



【図2】遠隔医療支援システムの概念図

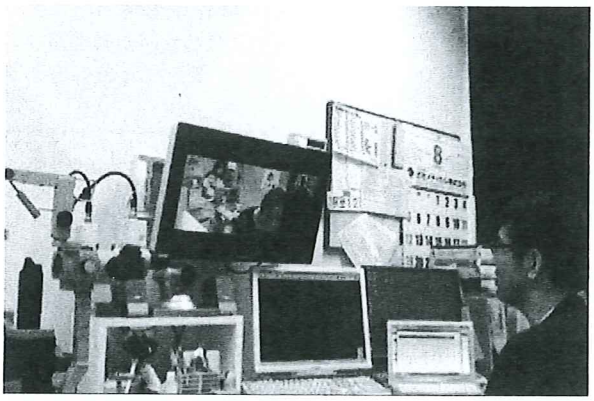
VPN D2D支援システム

検査データ一覧

患者名:[redacted]　病名: 両)POAG(PDR→PRP)

日付	発信元病院名	視力		眼圧		ファイル	イベント	備考
		右	左	右	左			
2010/10/17	遠軽厚生	0.40	0.40	55.0	42.0			
2010/11/08	遠軽厚生			42.0	32.0		点眼3種	
2010/11/09	旭川医大	0.60	0.50	33.0	28.0		入院	
2010/11/09	旭川医大						手術	右)トラベクレクトミー
2010/11/20	旭川医大			16.0	21.0		退院	
2010/11/22	遠軽厚生			15.0	18.0			遠隔診察(旭川:山口医師)
2010/12/03	遠軽厚生	0.60	0.60	18.0	27.0	2		遠隔診察(旭川:山口医師)
2010/12/17	遠軽厚生	0.60	0.70	22.0	26.0			
2011/01/04	遠軽厚生	0.80	0.70	22.0	25.0			
2011/01/26	遠軽厚生	0.80	0.60	18.0	28.0		ニードリング	
2011/01/28	遠軽厚生	0.70	0.60	19.0	29.0		ニードリング	
2011/02/25	遠軽厚生	0.80	0.50	14.0	26.0			
2011/03/22	遠軽厚生	0.80	0.70	17.0	25.0			遠隔診察(旭川:山口医師)
2011/04/05	遠軽厚生			15.0	25.0			
2011/04/13	旭川医大	0.80	0.60	14.0	25.0			
2011/05/09	旭川医大						入院	
2011/05/10	旭川医大						手術	左)トラベクレクトミー
2011/05/23	旭川医大		0.40	10.0	10.0		退院	
2011/05/25	遠軽厚生			14.0	11.0			遠隔診察(旭川:山口医師)
2011/06/01	遠軽厚生	0.70	0.30	17.0	13.0			遠隔診察(旭川:山口医師)

【図3】診療情報共有システムの画面



【図4】リアルタイム遠隔診察

【表2】患者へのアンケート内容

TV電話による診察を体験した感想をお聞かせください。

質問1　旭川医大病院の医師の話はよくわかりましたか？

質問2　TV電話を使うことで、遠方の病院まで行かなくとも地元で専門医の診察や助言が受けられます。このような遠隔診察を今後も受けたいですか？

質問3　質問2で「受けたくない」と回答された方にお聞きします。受けたくない理由はなんでしょうか？

TV電話による遠隔診察を今後もご希望される方にお尋ねします。

質問4　TV電話による診察をご希望される理由を教えてください

質問5　TV電話を使うことで地元で診察を受けられるならば、診察代が若干高くなったとしても受診したいと思いますか？

質問6　他にどの診療科での遠隔医療を望みますか？

【表3】紹介元医師へのアンケート内容

TV会議システムによる診察を行った感想をお聞かせください。

質問1　旭川医大病院の医師の患者に対する診療・病状の説明は良く理解できましたか？

質問2　TV会議システムを使うことで、患者は遠方の病院まで行かなくとも地元で専門医の診察や助言が受けられる可能性があります。このような遠隔診察を今後も患者に勧めようと思いますか？

質問3　質問2で回答を選択された理由はなんでしょうか？

術後管理に遠隔システムを用いることに対するご意見をお尋ねします。

質問4　術後管理に有用と思われる項目をお選びください。

質問5　術後管理にリアルタイム診療を行うことは有効と思われますか？

質問6　術後管理に遠隔医療を併用することに対する有効点・課題点と思われる項目をお選びください。

【表4】全症例の治療成績（退院後6ヶ月）

眼圧(平均)		
術前	33.9±13.6mmHg	(19～66mmHg)
術後6ヶ月	11.0±2.8mmHg	(7～18mmHg)
眼圧下降	22.9±13.4mmHg	(8～56mmHg)
眼圧下降率	64.0±11.9%	(47.4～87.1%)
術後6ヶ月での眼圧値		
≦13mmHg	79.2%	≦18mmHg　100%
重篤な合併症はなし		

(0～6回)（総外来受診回数の13.8%）であった。退院後当科受診が一度もなく紹介元施設だけで加療継続できた症例は半数以上の13例（54.2%）であった。

24例の術前眼圧は平均33.9±13.6mmHg（19～66mmHg)、術後6ヶ月での眼圧は平均11.0±2.8mmHg（7～18mmHg)、眼圧下降は平均22.9±13.4mmHg（8～56mmHg)、眼圧下降率は平均64.0±11.9%（47.4～87.1%）であった。また眼圧値が13mmHg以下とコ

(質問1) 旭川医大病院の医師の話はよくわかりましたか？	(%)
よくわかった	93
どちらともいえない	7
よくわからない	0

(質問2) このような遠隔診察を今後も受けたいですか？	(%)
強く思う	64
思う	36
わからない	0
受けたいと思わない	0
全く思わない	0

(質問4) 診察をご希望される理由を教えてください	(%)
執刀医(入院中の主治医)に診てもらえる	57
通院負担の軽減	22
専門の医師なので診断が正確	14
複数の医師に診てもらえる安心感	7

(質問5) 診察代が若干高くなっても受診したいと思うか？	(%)
強く思う	50
思う	43
わからない	7
思わない	0
全く思わない	0

(質問6) 他にどの診療科での遠隔医療を望みますか？(複数回答可)	(人数)
内科	5
耳鼻咽喉科	1
皮膚科	1
全ての科	1
回答なし	7

【図5】患者アンケートの結果

(質問1) 旭川医大医師の話はよく理解できたか？	(人数)
よく理解できた	6
どちらともいえない	0
よくわからなかった	0

(質問2) 遠隔診察を今後も患者に勧めようと思うか？	(人数)
強く思う	3
思う	3
どちらともいえない	0
あまり思わない	0
まったく思わない	0

(質問3) 質問2の回答を選択した理由は？
- 患者の満足度が高い
- はるばる遠い距離を移動することがなくなる
- 患者自身の理解度の改善や通院の重要性を再確認してもらえる
- 自分の手に負えない症例の助けになる
- 専門性の高い治療・診察も、助言を得ながら行うことができる

(質問4) 術後管理に有用と思われる項目は？(複数回答可)	(人数)
TV会議システムでのリアルタイム診察	6
電話での相談	4
インターネット、メールでの相談	4
診療情報の共有(診療情報共有システム)	2

(質問5) 術後管理にリアルタイム診療を行うことは有効か？	(人数)
強く思う	2
思う	4
どちらともいえない	0
あまり思わない	0
まったく思わない	0

(質問6) 術後管理に遠隔医療を併用することの有効点は？(複数回答可)	(人数)
専門的な疑問点の解消	6
患者からの信頼が増す	5
自身のスキルアップ	5
診療の責任・負担が減少する	2
患者増の要因となる	1

(質問6) 術後管理に遠隔医療を併用することの課題点は？(複数回答可)	(人数)
日程調整に問題がある	5
経済的利点に乏しい	3
仕事量の増加	2
時間的に余裕がない	1

【図6】紹介元医師アンケートの結果

ントロール良好であった症例は79.2%、全例で正常範囲(10～21mmHg)である18mmHg以下となった。また調査期間中、全例で重篤な術後合併症を認めたものはなかった【表4】。

患者へのアンケートでは、TVモニターの医師の話を93%がよくわかったと、また100%すなわち全員が今回行ったような遠隔診察を今後も希望すると回答された【図5】。遠隔診察を希望される理由としては、執刀医(入院中の主治医)に診てもらえるとの回答が8名(57%)と最も多く、以下通院負担の軽減3名(22%)、専門の医師なので診断が正確2名(14%)の順であった。遠隔診察を行う際、診察代が若干高くなっても受診したいと思うかの質問に対しては、強く思う・思うを合わせて93%であった。他にどの診療科で遠隔医療を望むかの質問には、内科との回答が5名と最も多かった。

医師に対するアンケートの結果【図6】では、TV会議システムでの当科医師の診療・説明は全員が理解できたと回答し、また強く思う・思うを合わせ全員が今後も患者に勧めようと思うと回答した。その理由としては、患者の満足度が高い、患者がはるばる遠い距離を移動する必要がなくなる、患者自身の理解度の改善や通院の重要性を再確認してもらえるといった患者側の利益や、自分の手に負えない症例の助けになる、専門性の高い治療・診察も、助言を得ながら行うことができるといった医師側の立場からの回答を得た。術後管理に有用と思われる項目で最も多かった回答はリアルタイム遠隔診察であった。また術後管理に遠隔診療を併用することは、全員が有効と思うと回答した。術後管理に遠隔医療システムを用いると有利な点としては、専門的な疑問点の解消、患者からの信頼が増す、自身のスキルアップになるといった回答が得られた。課題点としては、日程調整に時間がかかるとの回答が5名と最も多く、以下医師側の経済的利点に乏しい3名、医師側の仕事量増加2名などであった。

4. 考察

緑内障は、視神経と視野に特徴的変化を有し、通常、眼圧を十分に下降させることにより視神経障害を改善もしくは抑制しうる眼の機能的構造的異常を特徴とする疾患である[10]。緑内障疫学調査(多治見スタディ)では、40歳以上の日本人における緑内障の有病率は推定5.0%であった[11)12)]。緑内障に対するエビデンスに基づいた唯一確実な治療法は眼圧を下降することであり、通常生涯にわたる長期的な管理が必要となる。眼圧を下降させる方法として、特別な症例を除き点眼薬を主とした薬物治療が第一選択となるが、経過中効果不十分の場合は、観血的手術の適応となる。目標眼圧として、わが国では緑内障病期に応じて初期例19mmHg以下、中期例16mmHg以下、後期例14mmHg以下に設定することが指標の一つとして提唱されている[13]。海外の報告では、The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS)の結果から、開放隅角緑内障において、平均眼圧が14mmHg未満の場合では視野は進行していないが、平均眼圧がそれ以上の群では視野進行がみられ、さらに6ヵ月ごとの眼圧値が常に18mmHg未満である群では視野進行は少ないと報告されている[14]。またCollaborative Normal-Tension Glaucoma Study (CNTGS)の結果から、正常眼圧緑内障を治療群(濾過手術で20%以上および薬物・レーザー治療で30%以上の眼圧下降)と無治療群を比較すると、治療群で有意に進行を抑制したと報告されている[15)16)]。現在最も広く行われている術式は濾過手術(線維柱帯切除術)であるが、眼圧再上昇や感染症への対策など術後管理

には眼科領域の中でも専門性を要するため、安定期までは紹介元ではなく緑内障専門施設、緑内障専門医が診療を継続することが望まれる。そのため、長期間にわたり専門施設への通院が必要な場合もある。しかしながら、患者が遠方まで通院することによる時間的・経済的負担が大きいため、診療継続が困難な患者も存在する。その際は専門施設と地元の施設との連携が非常に重要となる。今回遠隔医療システムを併用して診療連携し緑内障術後管理を行った24例では、短期成績ではあるが術後6か月後の時点で眼圧が全例18mmHg以下、下降率30%以上と眼圧下降効果が維持され、うち約8割は13mmHg以下と良好なコントロールであった。また遠方の専門施設への受診回数が総受診回数の13.8%に抑制された。このことは、専門医の支援により専門施設以外への通院継続でも通常と同等の治療成績を提供できる可能性を示唆しており、結果として患者の負担軽減につながると考えられた。さらに、双方の施設間で診療情報を共有することにより、ニードリングや縫合など追加処置の実施時期など治療方針を速やかに検討できると思われた。

遠隔医療システムを用いた地方医療機関と大学病院などの支援側病院との診療連携は、以前より患者への有用性は高いと報告されている[6]。これまでは地方医療施設で診断・加療が難しい症例に対する相談依頼に対し、各専門分野の医師が診断ならびに治療方針について、一緒に検討し支援することが主であった。本研究では、当科で手術を行った患者を対象として、術後管理に遠隔医療システムを併用した診療を行った。患者アンケートの結果から、今回対象とした緑内障手術後の術後管理においても、地元での診断・加療が難しい症例に対する支援と同様に、患者の診療負担軽減など有用な効果が期待できると考えられた。紹介元施設の医師側の利点としては、地方医師の負担軽減、地方医療機関の患者数の増大[4]や診療連携による心理的不安の緩和、地方でのレベルの高い医療実現および専門施設との連携が見えることによる患者からの信頼度増加などが報告されている[6]。今回の紹介元（地方医療機関）医師へのアンケート調査の結果から、術後管理においても支援による地方担当医師の診療負担の軽減、地元での診療継続機会の増加および担当医師の臨床的スキルアップに効果が期待できる可能性が示唆された。

医師側の遠隔医療システムへの課題としては、リアルタイムでの遠隔診察を行うために双方の医師および患者のスケジュール調整が必要なことや、支援側（専門施設、専門医側）の責任、時間的拘束など負担が生じることに対するインセンティブ付与の必要性が挙げられる。これらの課題を改善するため、当科では運用方法を再検討し工夫している。具体的には、術後経過が安定している場合は診療情報共有システムを介した検査データ（数値データ）の情報共有だけでフォローし、術後早期や状態に変化が生じて専門的な診察が必要な場合にリアルタイム遠隔診察を行うこととした[5)7)]。その結果、少ない時間的な負担で診療内容を把握でき、必要な支援を与えることが可能であった。支援側へのインセンティブについては、紹介元施設との合意の上、リアルタイム遠隔診察を行った際に該当する検査の診療報酬を双方で折半する契約を結び、運用を行っている。今後は更に効率的で診療内容に見合った報酬が得られる仕組みを検討する必要があると考えている。

今回は緑内障手術後の患者を対象としたが、今後同じシステムを用いて眼科領域の他の疾患で有用性・課題を検討する予定である。

5. まとめ

旭川医科大学で運用中の遠隔医療システムを併用して、眼科手術（緑内障濾過手術）の術後管理を当院主治医と地元医療機関の医師が行った24例を対象に、当科退院後6ヶ月での術後経過を検討した。本システムを併用することにより当科への受診回数は総受診回数の13.8%に抑制され、患者負担の軽減につながると考えられた。また地元医療機関において従来の緑内障専門医による診療と同様の術後成績の維持が期待できることが示された。アンケート調査より、患者への有用性は高いと考えられた。医師側の利点としては支援による診療負担の軽減や臨床的スキルアップなど示唆されるが、スケジュール調整やインセンティブ付与など効率的な運用について更なる検証が必要と思われた。

参考文献

1) 吉田晃敏，廣川博之，他．旭川医科大学が推進している遠隔医療－過去・現在－．日本遠隔医療学会雑誌　2005；1(1)：96-97.
2) 吉田晃敏，長岡泰司，石子智士，他．網膜の微細な形態・機能解析への挑戦とその輝かしい未来．日本眼科学会雑誌　2013；117(3)：212-244.
3) 吉田晃敏，木ノ内玲子，花田一臣，他．：北海道における遠隔医療モデルプロジェクトの実施報告．日本遠隔医療学会雑誌　2009；5(2)：155-156.
4) 吉田晃敏，守屋潔，他．北海道における遠隔医療の有効性と課題．日本遠隔医療学会雑誌　2010；6(1)：48-51.
5) 守屋潔，山口亨，三上大季，他．医療連携を促進する遠隔医療システムの有用性の評価．日本遠隔医療学会雑誌 2010；6(2)：108-110.
6) 守屋潔，吉田晃敏，他．眼科遠隔医療における有効性の検証．日本遠隔医療学会雑誌　2009；5(2)：157-159.
7) 山口亨，守屋潔，石子智士，他．眼疾患における遠隔医療システムの有用性．日本遠隔医療学会雑誌 2011；7(2)：216-218.
8) 林 弘樹，吉田　晃敏，他．眼科遠隔医療支援における有効解像度の評価．日本遠隔医療学会雑誌 2009；5(2)：164-165.
9) 林弘樹，石子智士，吉田晃敏，他．眼科手術顕微鏡で撮影した立体HD動画像の高品質伝送方法に関する検討．日本遠隔医療学会雑誌　2011；7(2)：219-220.
10) 日本緑内障学会緑内障ガイドライン作成委員会．緑内障診療ガイドライン（第3版）．日本眼科学会雑誌　2012：116(1)；6-46.
11) Iwase A., Suzuki Y., Araie M. et al.; Tajimi Study Group, Japan Glaucoma Society. The prevalence of primary open-angle glaucoma in Japanese：the Tajimi Study. Ophthalmology 2004; 111: 1641-1648.
12) Yamamoto T, Iwase A, Araie M. et al.; Tajimi Study Group, Japan Glaucoma Society. The Tajimi Study report 2：prevalence of primary angle closure and secondary glaucoma in a Japanese population. Ophthalmology 2005; 112: 1661-1669.
13) 岩田和雄．低眼圧緑内障および原発開放隅角緑内

障の病態と視神経障害機構. 日本眼科学会雑誌 1992 : 96 ; 1501-1531.
14) The AGIS Investigators; The Advanced Glaucoma Intervention Study(AGIS): 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. Am J Ophthalmol 2000; 130: 429-440.
15) Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study Group. Comparison of glaucomatous progression between untreated patients with normal-tension glaucoma and patients with therapeutically reduced intraocular pressures. Am J Ophthalmol 1998; 126: 487-497.
16) Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study Group. The effectiveness of intraocular pressure reduction in the treatment of normal-tension glaucoma. Am J Ophthalmol 1998; 126: 498-505.