

研究題目 遠隔運動指導の効果

分担研究者 木村 穰 関西医科大学健康科学センター

研究要旨

生活習慣病を有する中高年に積極的な運動療法を施行する場合、適切な運動強度の設定は、運動に対する安全性および効果を確実にする上で重要である。したがって事前の運動負荷試験は必須である。昨年度は運動負荷試験の遠隔監視システムの検証を行い、今年度は、この遠隔監視運動負荷試験によって得られた運動負荷試験より、各個人の運動処方を作成し、運動指導を行い、遠隔運動指導の有用性を検証した。その結果72例の運動負荷試験において、全例安全に負荷試験を施行でき、かつ運動負荷試験の結果より有用な処方の作成が可能であった。

A. 研究目的

運動負荷時の心電図を循環器専門医が遠隔でリアルタイムで判定し、安全な運動負荷試験および、有効な運動処方の作成が可能かどうかを検証した。

B. 研究方法

window システムにより通常の12誘導心電図信号を取り出し、その後ストリーミング機能を用いLAN経由でサーバーに転送、運動負荷試験時の現場状況を把握できないため、医師と現場の担当者との間に常時接続用の音声・画像通信装置を付け加えた。負荷終了後、医師は心電図の確認および運動耐容能の評価を行い、被験者の適切な運動処方を作成し、指示した。

（倫理面への配慮）

すべての信号はセキュリティーシステムを設定し、個人認証により閲覧可能とした。

C. 研究結果

75例の運動負荷試験において、全例安全に運動負荷試験を施行できた。1例において血圧の過剰な上昇を認め、負荷を中止した。2例において負荷中に期外収縮を認めるも、負荷継続可能として負荷試験を継続させた。運動処方においてが、45例でAT(anaerobic threshold) 処方、30例でAT以上の運動強度の設定が可能であった。

D. 考察

LAN回線とwindowCPUにより完全な心電図遠隔監視が可能になり、安全に運動負荷試験

を施行できた。同時に運動負荷試験の結果より、個人別運動処方の作製が可能となった。運動時の血圧、心拍数、自覚症状等の遠隔による観察は、監視カメラで十分可能であり、運動処方作成時に有用であった。今後は、患者への結果説明、運動処方の説明においても、遠隔システムにより施行可能と思われた。

E. 結論

テレケア運動負荷心電図システムにより、安全でかつ個人に即した有用な運動処方の作製が可能となった。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

高血圧の運動療法の実際

木村 穰

臨床スポーツ医学、23、12、1479-1488、2006

2. 学会発表

遠隔運動負荷監視による運動処方の研究
糖尿病近畿地方会、H18.10.30、大阪

H. 知的財産の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

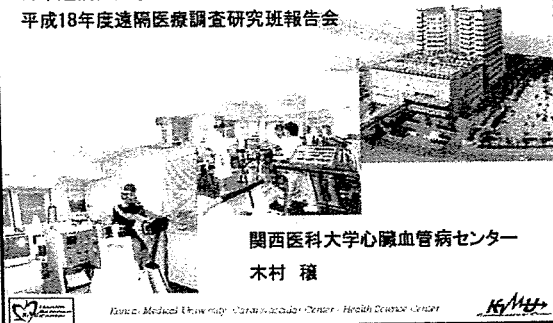
なし

参考文献

なし

インターネットモデルによる遠隔運動指導の効果

日本遠隔医療学会
平成18年度遠隔医療調査研究班報告会



関西医科大学心臓血管病センター
木村 穰

Kansai Medical University Cardiovascular Center / Health Science Center K/MU

生活習慣病、メタボリックシンドロームの予防・治療

- 生活習慣病の有病者・予備軍
 - 糖尿病 : 有病者 740万人 / 予備軍 880万人
 - 高血圧症 : 有病者3100万人 / 予備軍2000万人 **増加傾向**
 - 高脂血症 : 有病者3000万人
- 生活習慣病予防の現状
 - 医療機関の専門家による検査及び診断
 - ・ 各種測定機器の健康データは専門家によって分析
 - 測定機器の活用は限定的
 - ・ 主に医療機関での利用
 - 測定時に拘束感がある測定機器
- 生活習慣病予防の本質
 - 当事者（生活習慣病予備軍自ら）による継続的かつ自発的な健康管理が必要

Kansai Medical University Cardiovascular Center / Health Science Center K/MU

医療とフィットネス現場の双方向管理システム

従来のフィットネス → 遠隔管理フィットネス

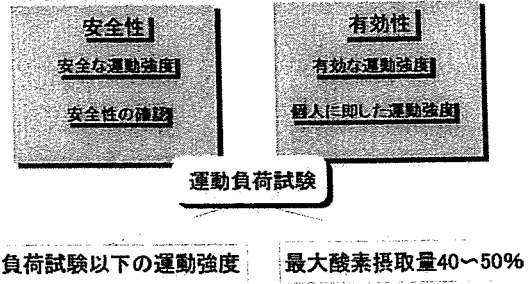
医療機関での検査
限られら時間、条件
毎日の記録でない
特殊な環境

日常での検査
連続的記録
日常動作、行動による変
化が評価

↓
新たな予防、治療医学

Kansai Medical University Cardiovascular Center / Health Science Center K/MU

治療法として必要な条件



Kansai Medical University Cardiovascular Center / Health Science Center K/MU

運動中の確認事項

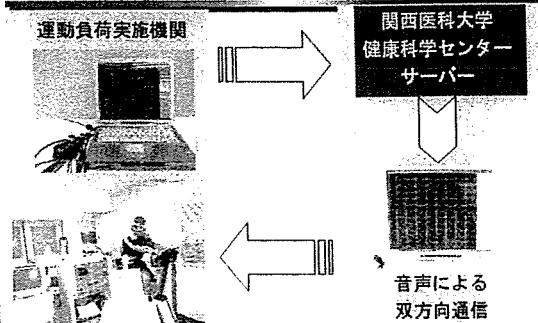
エルゴメーター運動負荷

- 心電図
- 血圧
- 自覚強度
- 他覚症状
- 顔色
- 脈拍数
- 呼吸状態
- 発汗状態



Kansai Medical University Cardiovascular Center / Health Science Center K/MU

ITネットワーク運動負荷監視システム



Kansai Medical University Cardiovascular Center / Health Science Center K/MU

運動負荷心電図遠隔転送システム



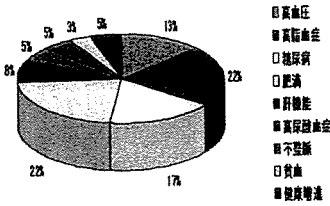
Televital remote system
Window XP
K-optico 回線

運動処方例

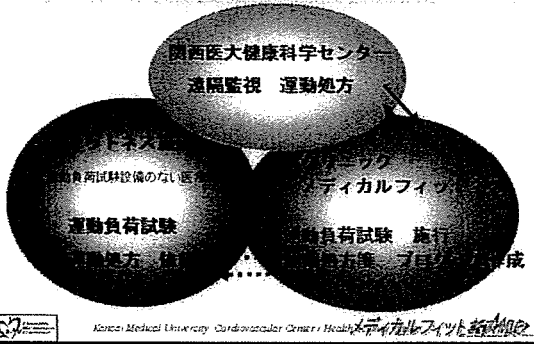
CPX施行件数 55例
<遠隔監視 25件>

性別：男性：27名
女性：28名

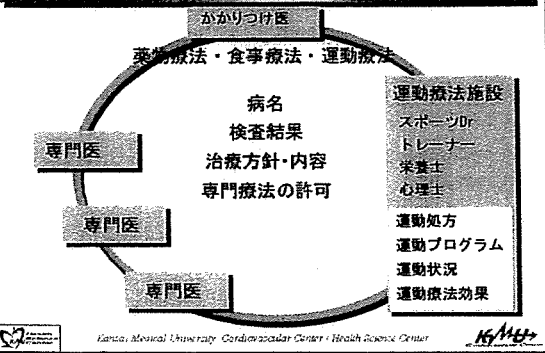
年齢：50.5±14.0
BMI：25.5±4.3
体脂肪率：30.6±9.0



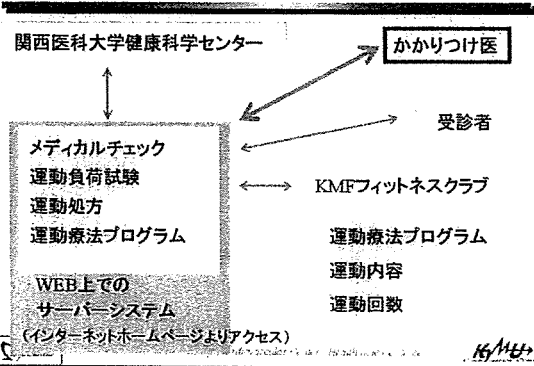
遠隔運動負荷試験監視システム連携



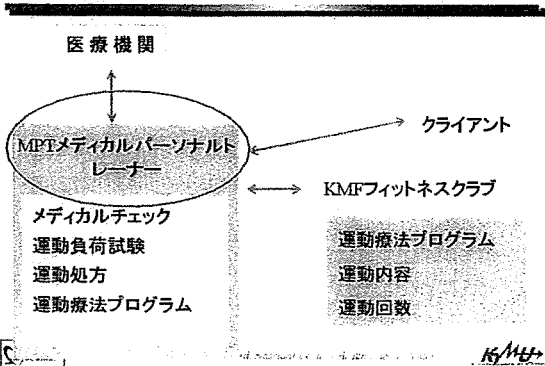
患者情報の共有・連携



患者データベースの共有



医療機関と健康増進施設とのパイプ役



■ (1) MPTになるには？

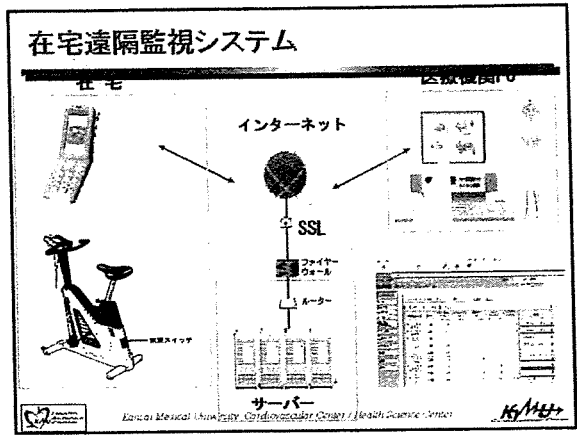
MPTとは、
高い知識と経験を持ち、患者(クライアント)に対して責任を持って運動処方を行えるトレーナー

医師とクライアントの両方から信頼を得ることができるトレーナー

山形大学 関西医科大学認定 健康科学センター

(講習カリキュラム 一部紹介)
 ・メタボリックフットネス理論
 ・肥満、高血圧症
 ・運動負荷、呼吸ガス分析
 ・CPX実習
 ・狭心症、心筋梗塞、動脈硬化
 など多岐

Kansei Medical University Cardiovascular Center / Health Science Center



ネットワークシステム

2005年12月の総括 --- Exec. Council ---

項目	2005年12月	2005年11月	2005年10月	2005年9月	2005年8月	2005年7月	2005年6月	2005年5月	2005年4月	2005年3月	2005年2月	2005年1月
総計	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
...

Kansei Medical University Cardiovascular Center / Health Science Center

Health Science Center
 関西医科大学 健康科学センター

http://www.kmuhsc.net/

Kansei Medical University Cardiovascular Center / Health Science Center

研究題目 メタボリックシンドローム対策としての遠隔栄養指導

研究協力者

利根中央病院 遠隔医療開発支援センター 郡 隆之

予防医学総合研究所 菅野 渉平

予防医学総合研究所 神谷 誠

予防医学総合研究所 新井 桃子

研究要旨

メタボリックシンドローム（MetS）対策では、指導側の人材不足が懸念される。その対策の一環として、遠隔医療の活用が挙げられており、今回 MetS 栄養指導に必要なフレームワークの構築を検討した。記録法による摂取カロリー計算は概算が可能であったが、入力が煩雑であった。行動変容を主目的とする MetS 対策では、毎日客観的にカロリー計算することは困難であるため、過去の食暦から減量すべきカロリーを決定するほうが実行可能と思われた。また、非対面で必要と思われる項目は、1) 導入時：現状の把握減量に対するモチベーションの評価、栄養状態の評価、本来の必要カロリーの表示、2) 指導開始後：繰り返し指導できるシステム、食事内容の評価、摂取した食事画像・生体情報のデータベース、であった。

A. 研究目的

厚生労働省は生活習慣病の一次予防を重視しており、メタボリックシンドローム(以下 MetS)対策を軸とした新検診を 2008 年度より開始予定である。

MetS と予備軍の人口は 1900 万人を上回り、栄養指導に必要なヒューマンリソースが不足する可能性が指摘されている。人材不足対策のひとつに遠隔医療の活用が盛り込まれており、実務レベルで利用可能な遠隔栄養管理指導システムの開発が待たれているところである。

我々は、インターネットを介して個人の栄養状態を把握し、個人に必要な「食」および「栄養補助食品」を知ることのできる遠隔栄養サポートシステム（e-Nutrition system と命名）を開発している。MetS 対策に応用可能なシステムの構築について検討した。

B. 研究方法

MetS 栄養指導に必要なフレームワークの構築

1) 秤量記録法と e-Nutrition Support System を用いた食事記録法で算出された栄養素摂取量との相関を評価した。

2) 対面による栄養指導を開始し、非対面指

導時に必要な情報・システムを収集分析した。

C. 研究結果

1) e-Nutrition system により、大まかな摂取カロリーの把握が可能であった。しかし、摂取食品を入力しカロリー計算する方法は煩雑であり、対象者が自力で入力するためには操作教育が必要であった。毎日のカロリー計算は負担が大きく困難であり、行動変容を主目的とするならば、おおまかな食事内容・量と経時変化の評価で十分であると思われた。

2) 対面での MetS 指導では、対象者が現状が過栄養状態であることと、減量によって得られるメリットを認識することで、減量に対してのモチベーションが高まった。

指導時以外にも食事カロリーなどの即時に回答する必要性のある問い合わせが多くあった。

指導に際しては、食事の内容・おおまかな量・摂取時間を把握することが重要であった。e-Nutrition system による、厳密なカロリー計算を行わなくても、主食の減量と間食を控えるよう指導し、繰り返し確認することでゆるやかな体重減少が得られた。

遠隔栄養指導を行う際に必要な項目を以下にリストアップする。

導入時：現状の把握

減量に対するモチベーションの評価
栄養状態の評価、必要カロリーの計算

指導開始後：

繰り返し指導できるシステム→電話、テレビ会議、Ecological momentary assessment
食事内容の評価→食事画像伝送
体重、腹囲、血液検査データの経時的に
亜閲覧可能→摂取した食事画像・生体情報
のデータベース

D. 考察

MetS 対策では内臓脂肪を減少させて、合併症のリスクを減らすことが主目的である。内臓脂肪は主食を中心に炭水化物の減量で速やかに減少することが分かっており、皮下脂肪の減少を目的とした一般のダイエットとは指導方法が異なる。厳密に毎日カロリー計算をすることより、過去の食暦から減量すべきカロリーを決定し、それを遵守するよう指導するほうが実行可能と思われた。

遠隔医療で MetS 対策を行うために必要なフレームワークを以下にまとめる。

クライアント情報

個人識別、生体情報（経時変化）、
モチベーション、食事・運動情報
→データベース化

指導ツール

遠隔コミュニケーションツール
→電話、mail、テレビ会議
指導教材
→書類の郵送、mail、e-learning
テレメンタリング技術

E. 結論

MetS 対策を推進する上で、遠隔医療の活用は重要である。今回、MetS 指導に必要な遠隔医療のフレームワークを検討した。

G. 研究発表

学会発表

1. 郡隆之、神谷誠、新井桃子、菅野渉平.
遠隔医療を用いたメタボリックシンドロームの栄養管理 (e-Nutrition system). 日本
静脈経腸栄養学会機関紙 2007 ; 22 : 151.

2. 菅野渉平、時田佳治. e-Nutrition system
を用いた健康増進指導実情と課題－栄養摂取
のデータマイニングの臨床応用－. 日本遠
隔医療学会雑誌 2007 ; 2 : 196-197.

3. 斎藤克哉、時田佳治、田中明菜、丸山暁、
菅野渉平. e-nutritionサポートシステムの
妥当性の検証－栄養素摂取量における妥当
性の検証－. 日本遠隔医療学会雑誌 2007 ;
2 : 194-195.

メタボリックシンドローム対策 としての遠隔栄養指導 e-Nutrition system

利根中央病院 外科 遠隔医療開発支援センター
研究員 新井 桃子

背景

- 平成16年10月1日現在の推定では40～74歳におけるメタボリックシンドロームの有病者数は約940万人、予備群者数は約1,020万人、併せて約1,960万人と推定
- 厚生省は2年後にメタボリックシンドロームの1次予防に対する医療保険導入を予定
- 栄養指導の人材不足のカバー案として、IT技術を用いた遠隔医療の活用を推進している

ICTの普及

- 近年、インターネットの普及により多くの人々がホームページにアクセスし、様々な情報を得ることが可能になった
- 今回我々は、インターネットを介して個人の栄養状態を把握し、個人に必要な「食」を知ることのできる遠隔栄養サポートシステム(e-Nutrition systemと命名)を開発した

e-Nutrition system

- インターネット上でどこからでもアクセス
- 栄養情報管理と遠隔栄養指導からなるシステム

研究項目

- MetS栄養指導に必要なフレームワークの構築
- 1) e-Nutrition systemによるカロリー計算と実測との比較を行いその妥当性を検証した
- 2) 対面による栄養指導を開始し、非対面指導のシステム構築に必要な項目を検討した

e-Nutrition systemによる カロリー計算と実測との比較

方法

秤量記録法と e-Nutrition Support System を用いた食事記録法で算出された栄養素摂取量との相関を評価した



食事入力画面

日誌設定

検索

調理で用いた食材の合計含有栄養素を自動計算

平均摂取栄養素量の算出画面

計算

日誌: 2008年10月18日 実行: 平均の栄養素

現在の対象: 6.1 kg 理想の体重: 62.450 kg

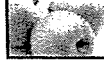
項目	単位	値	項目	単位	値
エネルギー	2172 kcal	669 g	脂質	69 g	
たんぱく質	2102 g	1,436 mg	炭水化物	2114 mg	
脂質	236 mg	150 mg	ビタミン	201 mg	
ビタミン	4.9 mg	0.71 mg	ミネラル	8.1 mg	
ミネラル	165 mg	0.45 mg	カルシウム	7.7 mg	
カルシウム	7.0 mg	152 mg	鉄	6.70 mg	
鉄	171 mg	164 mg	亜鉛	6.71 mg	
亜鉛	16.1 mg	170 mg	銅	6.5 mg	
銅	16.7 mg				

→ 10%未満 | 推奨量以下



結果

- e-Nutrition systemにより、大まかな摂取カロリーの把握が可能であった
- 摂取食品を入力しカロリー計算する方法は煩雑であり、対象者が自力で入力するためには操作教育が必要であった
- 毎日のカロリー計算は負担が大きく困難と思われる
- 行動変容を主目的とするならば、おおまかな食事内容・量と経時変化の評価で十分である



発想の転換

毎日客観的なカロリー計算することは困難

- 食生活は、月単位で比較するとほぼ変化が無い
- 現状の食生活との比較が重要
→ 主観的でもある程度比較が可能

過去の食暦から、減量すべきカロリーを同定

- 「何キロカロリーまで大丈夫」から
「どの位減らすか」のほうが理解されやすい



非対面指導のシステム構築に必要な項目の検討

MetS対面指導

- 対象: 利根中央病院職員のMetSおよび予備軍
- 方法: 対面指導による食事指導
- 過去5年間の体重増加分から、1日あたりの過剰カロリーを求めた。月1kgの減量に必要な1日減量カロリーを計算し指導した
- 間食のチェックと昼食(お弁当)の評価を行い、改善指導をした



MetS対面指導の結果

- 対面でのMetS指導では、対象者が現状が過栄養状態であること、減量によって得られるメリットを認識することで、減量に対してのモチベーションが高まった
- 指導に際しては、食事の内容・おおよかな量・摂取時間を把握することが重要であった
- 厳密なカロリー計算を行わなくても、主食の減量と間食を控えるよう指導し、繰り返し確認することでゆるやかな体重減少が得られた



MetS遠隔指導に必要な項目

導入時: 現状の把握

- 減量に対するモチベーションの評価
- 栄養状態の評価、本来の必要カロリーの表示

指導開始後:

- 繰り返し指導できるシステム→テレビ会議、EMA
- 食事内容の評価→食事画像伝送
- 体重、腹囲、血液検査データの経時変化が閲覧可
→ 摂取した食事画像・生体情報のデータベース



システム構築に必要なフレームワーク

- **クライアント構築**
個人識別、生体情報(経時変化)
モチベーション、食事・運動情報 → データベース化
- **指導ツール構築**
遠隔コミュニケーションツール: 電話、mail、テレビ会議
指導教材: 書類の郵送、mail、e-learning
テレメンタリング技術



MetS対策における遠隔医療の道筋

全ての情報伝達を遠隔医療で行うことは困難

- 機器の設置
- 遠隔医療が可能なヒューマンリソース

遠隔医療と対面医療のhybridization

- 遠隔医療: データ管理、栄養値の計算、説明の一部
- 対面: クライアントへの説明、身体測定



結語

- MetS指導に必要な、遠隔医療のフレームワークを検討した
- 情報管理と指導ツールを主体としたシステム構築が有用であると思われる



研究題目 IPビデオ通話による診療支援の可能性 -Skypeを利用したアトピー性皮膚炎中医学的漢方診療の試み-

研究協力者 恵明会クリニック 山口典秀

研究要旨

中医学的漢方医学は現代医学を補完する医療として期待されているが、専門医が非常に少ないのが現状である。特に、アトピー性皮膚炎の中医学的漢方治療は専門医が極めて少ない。このため患者は居住地によっては専門医の治療を受けることができない。この問題を解決するために Skype を利用して IPTV 電話診療を実施し、事例を通して問題点を検討した。法的には厚生労働省の通達（平成 9 年 12 月 24 日健政発第 1075 号及び平成 15 年 3 月 31 日医政発第 0331020 号）を遵守して実施すれば医師法第 20 条には抵触しないと判断された。技術的には、今回患者側の回線が ADSL であったため画像が粗く音声の乱れも多かったが、Skype 自体には実用上の問題はないと考えられた。また Web カメラ撮影技術に関しては、様々な工夫をしたがなお充分とはいいがたく今後の課題としたい。臨床的には、テレメンタリングの技法および TV 電話モニター上の皮膚科・漢方診療の視診技術に充分習熟する必要があると思われる。以上多くの問題点はあるが、Skype による遠隔診療は極めて安価かつ簡便なため心療内科や予防医療など他科においてもすぐに利用可能である。遠隔診療を一般に普及させるためにはこのように安価かつ簡便な方法が必要であると思われる。

キーワード：中医学的漢方医学、アトピー性皮膚炎、Skype、IPTV 電話診療、医師法第 20 条、Web カメラ、テレメンタリング

A. 研究目的

アトピー性皮膚炎のステロイド治療による副作用が社会的問題となったのは記憶に新しいところである。日本皮膚科学会が治療ガイドラインを発表したことなどにより一時的混乱は沈静化しているが、患者の間には依然として根強いステロイド不信が蔓延している。そのような中で最近アトピー性皮膚炎の治療技術の一つとして中医学的漢方治療への期待が高まっている。

アトピー性皮膚炎の中医学的漢方治療はステロイドのように炎症を強力に抑えるのではなく、身体のアンバランスを是正することにより結果的にアトピー性皮膚炎の完治を目指すものである。したがって、治療には年単位の時間が必要となる。また、最近少しずつ増加してきたとはいえ、この分野の専門医は極めて少ない。それらの結果、治療中にやむをえない事情で遠方に引っ越した場合

はその時点で治療が途切れてしまい患者はたいへん不利益を被っていた。

一方で、近年、情報通信技術の進歩はめざましく、膨大な設備投資をしなくても遠隔診療が可能になってきた。

今回、治療中の患者が就職のため遠方に引っ越すことになったため Skype プログラムを利用した IPTV 電話診療を試みた。その事例を通して様々な問題点を検討したので報告する。

B. 研究方法

事例

症例 R.Y. 22 才 男性 大学生(4 年)

幼少期よりアトピー性皮膚炎だったが比較的落ち着いていた。2002 年 4 月大学進学のため静岡から東京に来てから悪化した。3 年間ステロイド外用剤を使用してきたが、

継続的にステロイドを使用することに不安を感じ、2005年9月1日恵明会クリニック受診。初診時、Rajkaの重症度分類で中等度の全身性アトピー性皮膚炎が認められた。また、中医学的には、湿熱・お血の所見がみられた。

経過

2005年9月29日より中医学的漢方治療を開始した。

10月～11月に一過性の増悪がみられたが、その後の経過は良好だった。2006年1月、就職が決まり3月下旬に名古屋に引っ越すことになった。2月、紅斑は消失し色素沈着を残すのみとなった。保湿剤としてワセリンを使用していたが、痒みも軽減し日常生活に影響しない程度になった。症状が安定してきたため4月よりIPTV電話による遠隔診療に切り替えることにした。3月16日にて対面診療終了。

IPTV 電話による遠隔診療の準備

【法的準備】

(1) 医師法第20条（無診察治療等の禁止）に関しては、厚生労働省の通達（平成9年12月24日健政発第1075号及び平成15年3月31日医政発第0331020号）を遵守すれば問題ないと判断した。

(2) 厚生労働省の上記通達を遵守するため以下の準備をした。

①中医学的診察には舌診（舌の視診）と脈診（脈の触診）がある。IPTV電話では舌診はできるが脈診はできない。このため脈診に代替しうる問診表を作成した（図1）。

②患者のテレビ画像を伝送する際のプライバシーを保護するためIPTV電話のシステムはSkypeを利用することにした。

③情報の保管方法については、操作ミスあるいはコンピュータウイルスにより患者情

報が漏出しないようにカルテは従来通り紙のカルテに手書きで記載することにした。

④急変時のための後方病院を確保した。

⑤システム故障時の連絡体制および対応体制を確保した。

⑥保険診療は行なえないので、自費診療になることを患者に説明した。

⑦IPTV電話による遠隔診療に関して十分な説明を行なった上で、要請書および同意書に自筆で署名してもらった。

【図1】問診表（抜粋）

全身症状	1 症状はあるが気になるほどではない
()	2 症状があり気になる
	3 症状はかなり激しい
	↑ 前回より悪化した
[]	→ 不変
	↓ 前回より軽くなった
A	1 気力がない () [] 疲れやすい () []
	2 喘息 () [] 風邪ひきやすい () []
	3 食欲不振 () [] 消化不良 () []
	下痢 () []
B1	不安 () [] 不眠 () []
	よく夢をみる () [] 動悸 () []
2	疲れ目・かすみ目 () []
	筋肉がピクピクする () []
C	メマイ () [] 耳鳴 () []
	足腰が重だるく力がない () []
D	目のクマ () [] 肩こり () []
E	憂鬱 () [] イライラ・怒りっぽい () []
F	頭痛 () [] 目の充血 () []

【技術的準備】

(1) 動作環境

SkypeによるIPTV電話には2006年2月の時点で以下の動作環境が必要だった。

- ・ WindowsXP / Windows2000 / MacOS X
- ・ ADSL/CATV/光ファイバーなどのブロードバンド接続環境

クリニック側のOSはWindowsXP、回線は光ファイバーで、患者側のOSはWindowsXP、回線はADSLで開始することにした。

（2）SkypeとWebカメラ

2006年2月の時点でSkypeのバージョンはver. 2. 0. 0. 73だった。

Webカメラ（マイク・スピーカ付）はロジテックのQcam Instant Messenger QV-61とした。

（3）患者側のWebカメラ撮影環境

IPTV電話の診療時間は原則としてPM8時とした。患者居室の照明については、天井に設置された一般の蛍光灯下で行なうこととした。新聞・雑誌を読むのに困難を感じない明るさにするように患者に指示した。

色補正にはPantoneのCyan・Magenta・Yellowを使用した。

【臨床的準備】

（1）操作ミスあるいはコンピュータウイルスにより患者情報が漏出しないように、手元のカルテは従来通り紙のカルテに手書きで記載することにした。

（2）診察を効率的に行なうために、診察日の前々日に問診表（図1）に記入してもらい当院にFAXしてもらうことにした。

（3）定期検査は後方病院で行なってもらうことにした。

（4）半年に一回は来院し対面診療を受けるよう指示した。

（5）急性増悪時あるいはシステム故障時は後方病院で治療を受けるよう指示した。

C. 研究結果

遠隔診療の経過

（1）IPTV電話診療に先立ち、患者宅にてSkypeのインストールとWebカメラの設置をしてもらい、テスト交信を行なった。

（2）IPTV電話診療は2006年4月11日、4月25日、5月9日、5月23日、6月15日、7月4日に実施した。いずれも臨床経過は良好で2006年7月12日現在、特筆すべき臨床上の問題はない。

D. 考察

法的な問題点に関して

医師法第20条（無診察治療等の禁止）に関しては、厚生労働省の通達（平成9年12月24日健政発第1075号及び平成15年3月31日医政発第0331020号）を遵守すれば問題ないと考えられる。通達の要旨は以下の通りである。

①遠隔診療は対面診療を補完するものである。

②対面診療に代替しうる診療情報が得られなければならない。

③対象となる患者は：

・相当期間にわたって診療を継続してきており、慢性期で病状が安定している。

・様々な事情により対面診療を受けることが困難である。

・遠隔診療により療養環境の向上が考えられる。（患者の利益になる。）

・患者自身が遠隔診療を要請している。

④遠隔診療は対面診療と適切に組み合わせること。

⑤急変時あるいはシステム故障時の連絡体制・対応体制を確保すること。

①～⑥の条件に沿って、法的準備（2）で述べたような準備をして遠隔診療を実施すれば法的には問題はないと考えられる。

技術的な問題点に関して

（1）Skype

①Skypeを選んだのは、暗号化がしっかりしておりセキュリティの点で安心なためである。[1]によると、Skypeでの通信は256ビットのAES共通鍵暗号により第三者による盗聴から保護される。また、共通鍵の交換は1536～2048ビットのRSA公開鍵暗号を用いて安全に行なわれる。

②Skypeの場合、インストールは無料でありWebカメラは量販店で4000円前後と、初期費用は安価であった。また、通話料金が無料なためランニングコストもインターネット接続料のみである。IPTV電話による遠隔診療の普及を考える際、極めて安価で簡便なSkypeは有用性が高い。

③Skype自体には実用上の問題はないと考えられたが、患者側の回線がADSLのため、画像がやや粗く時々画面が乱れた。これは皮膚の視診には充分とは言いがたい。それでも今回の事例で特記すべき問題がなかったのは以下の理由によると考えられる。

・患者の皮膚症状が安定しており湿疹病変がほとんどなかった。

・患者と話しながら視診することができるため、皮膚病変が分かりづらい場合にはカメラの角度や光の当て方などを様々に変えることができた。このようにして納得がいくまで何度でも患部をスキャンしてもらった。

・それでも満足 of いく視診ができない時には患部をデジタルカメラ（300万画素）で撮って送付してもらった。

（2）Webカメラ撮影

①患者居室の照明：照明の状態が被写体の色に影響する[2]ので、これに留意した。すなわち、照明は天井に設置された一般の蛍光灯とし、新聞・雑誌を読むのに困難を感じない

明るさにするように患者に指示した。

②色補正：基準となる三原色（PantoneのCyan・Magenta・Yellow）を患者側と当院側に置いた。Skypeを通してクリニック側のモニター上に映し出された患者側の三原色とクリニック側の三原色とを比較して色補正をした。色補正に関してはこれで充分と思われる。

③カメラワーク：全身の皮膚視診を円滑に実施するためには患者以外にカメラを移動してもらう人が一人必要である。今回の事例では同居の家族に手伝ってもらった。患者には臥床してもらい皮膚と光源との位置関係を一定にした上で、家族にカメラをゆっくりとスキャンしてもらった。一度の視診でよく分からない場合は何度でもスキャンしてもらうことが望ましい。見づらい原因としては、患部が反射で見えにくい、患部が影になる或いは焦点があわないなどがあった。なお、どうしても満足 of いく視診ができなければ、患部をデジタルカメラで撮って送付してもらえばよいだろう。

携帯電話との比較に関して

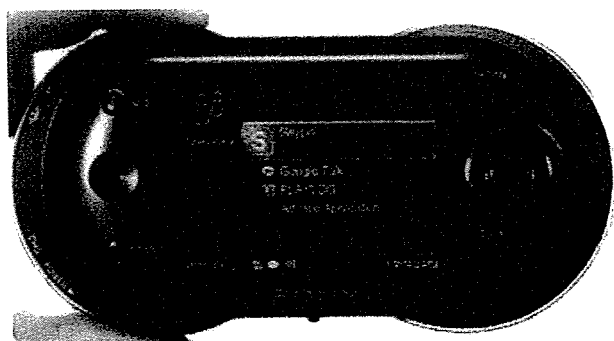
携帯電話はセキュリティの問題はないが、画面が小さくて視診に不向きであることと通話料金が高額なことから今回の事例では採用しなかった（表1）。近年、Skype内蔵の携帯電話様のSkype端末の開発が進められ、国内でもMylo（Sony Inc）が発売された（図2）。携帯電話とほぼ同じサイズで、Skypeを利用して通信料無料の携帯電話のように利用できる。ビデオ通話には対応しておらず、動画での診察はできないが、Web閲覧機能は有しており、Webメール等のWebを介して静止画を見ることは可能である。今回のような診療支援には向かないが、携帯電話のように気軽に取り回しができることは、様々な可能性を示唆しており、今後、携帯電話とコン

コンピュータ利用の Skype のギャップを埋める機器として期待される。

【表 1】

	通信の暗号化	通話料金	画面
携帯電話	○	高額	小さい
MSN Messenger	?	無料	大きい
Skype	○	無料	大きい
Skype 端末	○	無料	小さい (静止画)

図 2



臨床的な問題点に関して

(1) テレメンタリングの技法：対面診療と異なり、TV 電話診療独特の診察技法があるのでこれに習熟しなければならない。例えば、「上手な聞き手になること。」「共感的な発言は患者とのコミュニケーションをとる上で大切であること。」「相手の理解できる言葉で話すこと。」などである [3]。TV 電話診療を成功させるためにはテレメンタリングの技法に習熟することが必要である。

以下に、今回の事例で気が付いた点を挙げる。

- ・カメラが画面の中央にないので、目を見て話ができなかった。これは患者との良好なコミュニケーションをとる上ではマイナスだったと思われる。

- ・患者側の回線が ADSL のため音声時々途切れた。このような時にはこまめに聞きなおすことが大切である。

- ・モニター画面を通した診察では会話が途切れやすいので、医師側が積極的に話しかけるように努めた。

- ・意識的に共感的発言をするように心掛けた。

- ・良い聞き手になるには、あらかじめ送付してもらった問診表に目を通した上で診察に臨むことが望ましい。

- ・患者に質問する場合は、相手がすぐに理解できるように注意して発言することが大切である。例) 医学用語を使わない。文を省略しない。文法に従って話す。一語一語明瞭に発音する。

(2) TV 電話モニター上での視診：今回の事例は、皮膚科と中医学的漢方診療というふたつの領域にまたがっているため、皮膚視診と舌診という 2 種類の視診をしなければならなかった。皮膚視診については山崎らの報告 [4] があるが舌診に関してはまだない。今回の事例を通して視診に際し注意すべきことをいくつか学んだので以下に挙げる。

① 全身皮膚の視診

- ・前回の皮膚症状をキチンと把握して、診察に際しては頭の中に全身の皮膚所見がイメージできるようにしておくこと。

- ・全身の皮膚を視診する時には系統的に診ていくこと。

例) 右肩部→右胸部→右腹部→左腹部→左胸部→左肩部

- ・その際「今度は右の手のひらを見せてください。」というように、医学用語を使わず明瞭な発音でゆっくりと話すこと。また、左右を必ず明示すること。

- ・全身の皮膚視診を円滑に実施するためには患者以外にカメラを移動してもらう人が一人必要である。今回の事例では同居の家族に

手伝ってもらった。患者には臥床してもらい、皮膚と光源との位置関係を一定にしたうえで家族にカメラをゆっくりとスキャンしてもらった。

・一度の視診ではよく分からない場合は何度でもスキャンしてもらうことが望ましい。見づらい原因としては、患部が反射で見えにくい、患部が影になる或いは焦点があわないなどがあった。

・或る部位を見る時には明瞭に見えているかどうかを必ず相手に伝えること。

②舌診

今回の事例では特に問題はなかった。

（3）問診表：中医学的診察のうち脈診を問診表で代用したが、さらに精密な問診フォームが必要であると思われた（図1）。

（4）カルテ：紙のカルテではなく電子カルテと連動させれば効果的と思われる。今後の課題である。

（5）現在までのところ急性増悪もシステム故障もなかったため、この点に関しては未経験である。

（6）Skype を利用した IPTV 電話はきわめて安価で操作も容易であるため、心療内科や予防医療など他科においてもすぐに利用可能である。また、今回の事例は遠方の患者と専門医とをつなぐものであったが、ほかにも以下の場合に応用が可能であろう。

- ・心身に障害があり通院が困難な場合。
- ・悪性のインフルエンザなどの流行時、通院により感染の危険がある場合。

E. 結論

Skype を利用した IPTV 電話診療の事例を通して問題点を検討した。

法的には問題はなかった。技術的には、Skype 自体には実用上の問題はないと考えられたが、ADSL 回線による画像の粗さや画面の乱れなど不十分な点も多く、これを補う

様々な工夫が必要だった。Web カメラ撮影も試行錯誤の段階であり改良すべき点が多かった。臨床的には、遠隔診療の様々な技法に習熟する必要があると思われた。

以上様々な問題点はあるが、Skype を利用した IPTV 電話のように安価で簡便なツールは遠隔診療普及の一助となり得ると思われる。

F. 健康危険情報

特になし。

G. 研究発表

1. 論文発表

日本遠隔医療学会雑誌、第2巻第2号 P228-P231、2006年

2. 学会発表

第二回日本遠隔医療学会学術大会（高崎）

H. 知的財産の出願・登録状況

（予定を含む。）

1. 特許取得

なし。

2. 実用新案登録

なし。

3. その他

なし。

参考文献

- 1) Tom Berson, Skype Security Evaluation, <http://www.skype.com/security/files/2005-031%20security%20evaluation.pdf>
- 2) Yasuhiro TAKAHASHI, How to Manage Color in Telemedicine, <http://biocolor.umin.ac.jp/book200102/din01022816.pdf>
- 3) 日本遠隔医療学会 第一回テレメンタリ

ング研修会テキスト p58-p71, 2006.

- 4) 山崎自子ほか：テレビ電話を用いた多施設間遠隔皮膚科カンファレンス, 医療情報学, 22(supple.), 261-262, 2002.

IPビデオ通話による診療支援の可能性

-Skypeを利用したアトピー性皮膚炎中医学的漢方診療の試み-

1

背景～アトピー性皮膚炎の中医学的漢方治療

(問題点)

治療に年単位の時間がかかる
専門医が非常に少ない

↓

遠方に引っ越すと治療継続が不可能

2

背景～スカイプ

ルクセンブルクのSkype Technologies社が開発

P2P技術によるインターネットTV電話
無料・操作が簡単

↓

特別なシステム構築を必要とせず
簡単にTV電話診療が可能

3

事例

(症例) R.Y. 22才 男性 大学生(4年)
全身性アトピー性皮膚炎(中等度)

(経過)

2005年9月 1日	恵明会クリニック受診
9月29日	中医学的漢方治療を開始
10月～11月	一過性の増悪
	その後、経過良好
2006年1月	名古屋に引っ越しが決まる
2月	症状安定
	4月より遠隔診療に切り替えることになる
3月16日	対面診療終了

4

遠隔診療の準備

法的

技術的

臨床的

5

法的準備

1. 対面診療を定期的に組み込むこと
2. 後方病院の確保
3. システム故障時の連絡体制および対応体制
4. 患者の個人情報保護 :
 伝送ソフトはスカイプ
 記録は紙のカルテ
5. デジタルカメラによる補足
6. 脈診に代替しうる問診表を作成
7. 要請書および同意書(自費診療)

6

技術的な準備

- (1)動作環境
- (2)設備
- (3)患者側のWebカメラ撮影環境

7

技術的な準備(1)～動作環境

- OS : WindowsXP、Windows2000、MacOS X
- 回線 : ADSL、CATV、光ファイバーなどのブロードバンド接続環境

	OS	回線
クリニック側	WindowsXP	光ファイバー
患者側	WindowsXP	ADSL

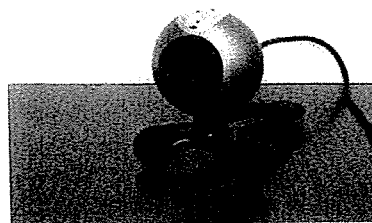
8

技術的な準備(2)～設備

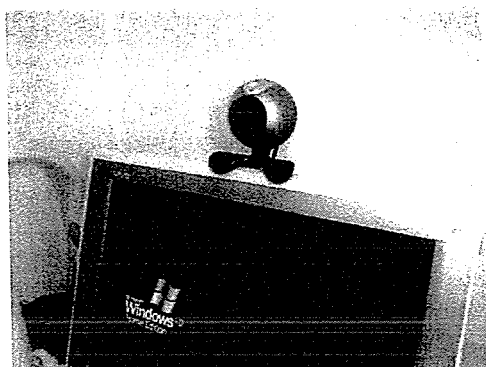
- Skypeのインストール : ver.2.0.0.73
- Webカメラ(マイク・スピーカー付) :
ロジケールのQcam Instant Messenger QV-61
(約4000円)

9

WEBカメラの写真



10



11

技術的な準備(3)～患者側のWebカメラ撮影環境

- 診療時間 : 原則として午後8時
- 照明 : 新聞・雑誌を読むのに困難を感じない明るさ
- 色補正 : PantoneのCyan・Magenta・Yellow

12

臨床的な準備

- 対面診療と異なるコミュニケーション技術が必要か？
→テレメンタリング講習会の受講
- 画像と音声で診療に耐えるか？
→問診表(経過表)を事前にFAX
デジタルカメラによる補足
後方病院
半年に一回は来院し対面診療
- 患者情報のセキュリティは？
→紙のカルテに手書き
- 緊急時の対応は？
→後方病院
システム故障時の連絡体制および対応体制

13

遠隔診療の経過

TV電話診察 : 2006年4月11日 4月25日 5月9日

5月23日 6月15日 7月4日 8月29日

対面診察 : 8月1日

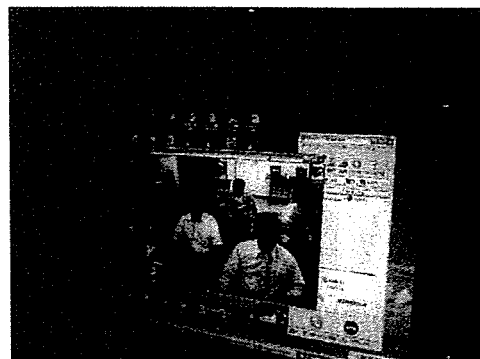
- いずれも臨床経過は良好で、2006年9月20日現在
特筆すべき臨床上の問題はない。

14

TV電話診察風景



15



16

考察

法的

技術的

臨床的

17

考察～法的な点

遠隔診療が医師法第20条（無診察治療等の禁止）
に抵触するか？

↓

厚生労働省の通達

平成9年12月24日健政発第1075号

平成15年3月31日医政発第0331020号

を遵守すればよい

18

厚生労働省の通達の要旨

1. 患者：
 - ・慢性期で病状が安定していること
 - ・対面診療を受けることが困難で、患者自身からの要請があること
 - ・遠隔診療により、療養環境の向上が考えられる
2. 診療情報：
 - 対面診療に代替しうる診療情報が得られること
3. 対面診療の補完：
 - 遠隔診療は対面診療を補完するものであり、対面診療と適切に組み合わせること。
4. 緊急時の対応：
 - 急変時あるいはシステム故障時の連絡体制・対応体制の確保

19

通達の条件を満たすために

1. 患者： 今回の事例においては、患者は慢性期で病状が安定しており遠隔診療が患者の療養環境の向上につながると考えられた。
2. 診療情報：
 - 断診に代替しうる問診表を作成し事前にFAXしてもらいよく検討した。
 - テレメンタリング講習会の受講
 - デジタルカメラによる補完
3. 対面診療の補完：
 - 半年に一回は来院し対面診療をおこなっている。
4. 緊急時の対応：
 - 後方病院の確保
 - システム故障時の連絡体制および対応体制
5. その他： 要請書及び同意書 * 自費診療

20

要請書

医療法人社団恵明会クリニック院長殿

私は、アトピー性皮膚炎の中医学的漢方治療を希望しておりますが、近隣に適切な医療機関がありません。

恵明会クリニックに来院するには、経済的・時間的・精神的・肉体的に極めて困難です。

また、私は恵明会クリニックで初期治療を受けており、現在慢性期で病状は安定しております。貴院のオンライン診療を受けることにより、私の療養環境は向上し精神的・肉体的のみならず、経済的・時間的に利益があると考えます。

何卒、テレビ電話によるオンライン診療を受けたく、ここをお願い申し上げます。

平成 年 月 日

本人自筆署名

印

21

同意書

医療法人社団恵明会クリニック院長殿

私はテレビ電話診療に関する以下の説明を担当医師より受けました。

1. テレビ電話診療は、直接の対面診療を補完するものであり、一定期間に定期的に、また様重時、症状急変時にはすみやかに恵明会クリニックに来院し、対面診療を受けること。また、保険は適用されないこと。
2. 症状急変時またはシステム故障時は、担当医師に直ちに連絡し、指示を仰いだ上で、あらかじめ定められた医療機関をすみやかに受診すること。
3. 情報通信機器の使用法、特性等についての丁寧な説明。
4. テレビ電話診療時の映像の撮影、情報の保管方法について私の意向を十分に斟酌した説明。
5. 「本システム診療担当医師の相応の指示・注意にもかかわらず、私が従わなかったために私自身に被害が生じた場合、その責任は私にある」とことについての事前の十分な説明。

私は以上の項目について、十分な説明を受けかつ正確に理解した上で、上記事項に同意いたします。

平成 年 月 日

本人自筆署名

印

22

考察～技術的な点

(1)TV電話 → スカイプ

(2)Webカメラ撮影

23

技術的な点についての考察(1)～スカイプ

スカイプのセキュリティ

- ・ 通信：256ビットのAES(Advanced Encryption Standard)共通鍵暗号により第三者による盗聴から保護される。
- ・ 共通鍵の交換：1536～2048ビットのRSA公開鍵暗号を用いて安全に行なわれる。

24