

<服薬習慣>

服薬習慣が定着しているか、していないかを、急激に改善した群、急激に悪化した群で比較した。

ただし、糖尿病患者が全て服薬しているわけではないことから、改善群 197 人の中で処方レセプトが存在する 71 人と、悪化群 199 人の中で処方レセプトが存在する 48 人を対象とした。

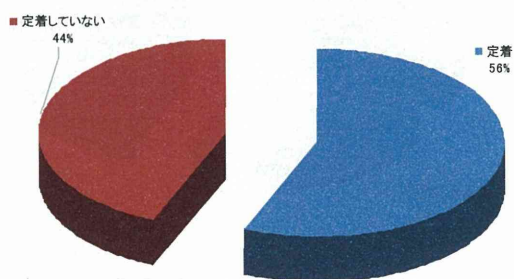
	定着している	定着していない	合計
改善群 (急激に改善)	40 人	31 人	71 人
	56.3%	43.7%	100%

	定着している	定着していない	合計
悪化群 (急激に悪化)	18 人	30 人	48 人
	37.5%	62.5%	100%

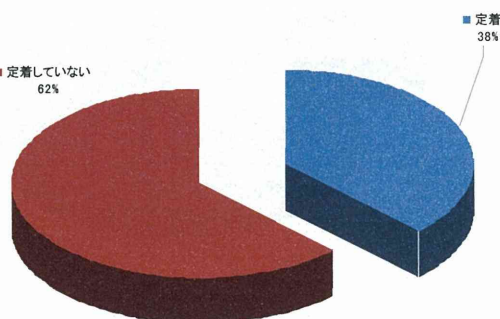
服薬習慣が定着している : 処方量 (日数) ÷ 通院間隔 (日数) × 100 = 75%以上

服薬習慣が定着していない : 処方量 (日数) ÷ 通院間隔 (日数) × 100 = 75%未満

改善群 服薬状況



悪化群 服薬状況



悪化群の服薬定着率は、改善群に比較して非常に低い。
(通院率が低いことも影響していると考えられる。)

<適切な検査受診>

適切な検査を受診しているか、していないかを、急激に改善した群、急激に悪化した群で比較した。

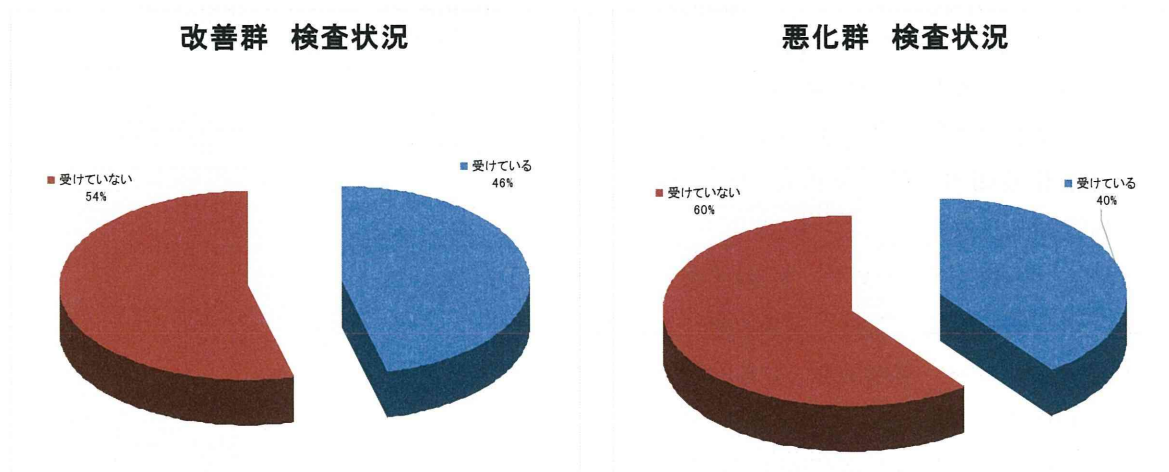
	受けている	受けていない	合計
改善群 (急激に改善)	91人	106人	197人
	46.2%	58.8%	100%

	受けている	受けていない	合計
悪化群 (急激に悪化)	79人	120人	199人
	39.7%	60.3%	100%

適切な検査を実施している：尿中アルブミン検査、眼底検査のいずれかを3年以内に実施している。

適切な検査を実施していない：尿中アルブミン検査、眼底検査のいずれも行っていない。

と定義した。本来の学会ガイドライン上では全く足りないが、糖尿病腎症・網膜症の検査をいずれも行っていないのは問題ありと考え、上記条件とした。



悪化群の適切な検査の受診率は、改善群に比較して若干低い。
(基準値が甘い可能性はある。)

なお、一般的にどの程度検査が実施されているかを、糖尿病患者（通院中）13,697人分のレセプトから調査した。

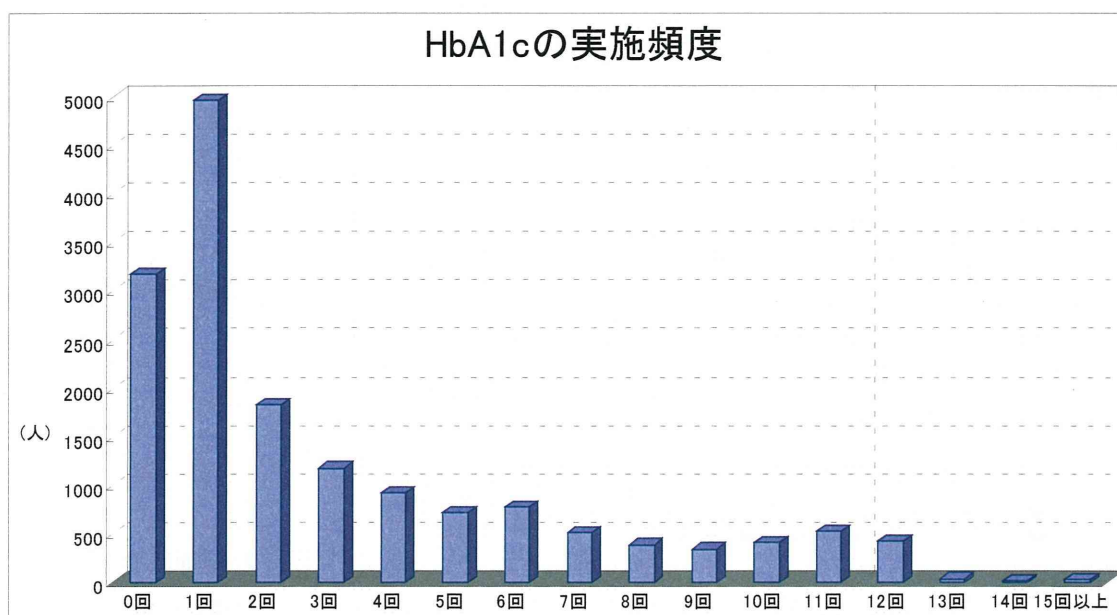
<調査結果>

血糖値（空腹時）実施回数 3.7回/年
血糖値（食後）実施回数 3.7回/年
HbA1c or グリコアルブミン実施回数 3.1回/年
中性脂肪実施回数 1.8回/年
LDLコレステロール実施回数 1.4回/年
HDLコレステロール実施回数 1.6回/年
尿素窒素実施回数 2.2回/年
血清クレアチニン実施回数 2.4回/年
尿酸実施回数 1.8回/年
AST実施回数 2.4回/年
ALT実施回数 2.4回/年
 γ -GTP実施回数 2.1回/年
尿潜血定性検査実施回数 1.5回/年
胸腹部単純X線 実施回数 2.5回/年
心電図（非負荷） 実施回数 0.5回/年
尿蛋白定性検査実施回数 1.6回/年
尿中アルブミン（クレアチニン補正值）実施回数 0.1回/年
尿中蛋白定量（随時尿・クレアチニン比）実施回数 0回/年
振動覚検査実施回数 0回/年
神経伝達速度実施回数 0回/年
心電図R波間隔変動実施回数 0.5回/年
振動覚閾値検査実施回数 0回/年
大動脈波伝搬速度（PWV）実施回数 0回/年
足関節上腕血圧比（ABI）実施回数 0回/年
頸部血管エコー 実施回数 0.6回/年
腹部エコー 実施回数 0.6回/年
眼科受診実施回数（眼底検査） 0.9回/年

HbA1c or グリコアルブミン実施回数 3.1回/年、血清クレアチニン実施回数 2.4回/年、振動覚検査実施回数 0回/年と、重要な検査でも、非常に実施率が低いことが判明した。

これは、糖尿病患者の通院脱落が多いこと、糖尿病治療のパターンが多く、非専門医では対応が困難なことなどが要因として考えられる。

HbA1c or グリコアルブミン実施回数 3.1 回/年というのは、一般的には少なすぎる。
そこで、HbA1c の回数に対する人数分布を調査した。



調査前では、未通院者（＝実施回数0回/年）が多く、そのために平均値が下がっていると予想していたが、結果は実施回数1回/年が最も多い（＝通院はしている）ことから、医療機関における検査実施が非常に少ないということが確認された。

【評価】

糖尿病の治療成果には、①通院習慣 ②服薬習慣 ③適正な検査実施 が大きな影響を与えていることが示唆された。

特に、検査は HbA1c のような重要な検査でも実施率は低く、上記3課題を解決できる遠隔往診の意義が確認された。

(3)フィジカルアセスメント

問診・打診・視診・触診など糖尿病治療に必要なフィジカルアセスメント内容を、14項目設定、看護師に要求される最低限の知識、および教育完了基準を68項目規定、看護師に教育を実施した。(第2章・第3章 参照)

The diagram illustrates the structure of educational content for physical assessment. It is organized into four main levels, indicated by arrows on the right:

- 項目 (Item):** The top-level topic, "【全身の観察とバイタルサイン：意識状態について】".
- 教育完了基準 (Education Completion Standard):** A set of five learning objectives:
 - ① 「意識状態」を確認する必要があることを知っている。
 - ② 「問いかけに反応が鈍い」「話のつじつまが合わない」などの状況は注意が必要であることを知っている。
 - ③ 意識状態を確認するうえで「刺激の種類」を知っている。
 - ④ 「痛み刺激」に対する反応の低下は、どのような異常の可能性高いかを知っている。
 - ⑤ 意識障害をきたす要因を知っている。
- 看護師に要求される最低限の知識 (Minimum Knowledge Required for Nurses):** A section enclosed in a dashed box containing:
 - A question: "② 質疑しており、周囲の状態がわかる状態ですか？(問いかけに反応が無い、話のつじつまが合わない)"
 - Two checkmarks with explanations:
 - 環境刺激、言語刺激、痛み刺激による反応が無い場合は異常の可能性がある。
 - 痛み刺激に対する反応の低下は脳幹部の損傷が強い可能性がある。
 - A "参考" (Reference) table listing causes of consciousness disorders.
- 教育完了基準 (Education Completion Standard):** A set of two learning objectives:
 - ⑥ ITシステムへの入力方法を知っている。
 - ⑦ 診断的な発言をしないこと、緊急時は医師の判断を仰ぐことを理解している。

当初、教科書を使った教育を実施したが、その後、患者説明資料に看護師教育内容を記載し、患者と一緒に読み進める OJT (On the Job Training) 方式を採用することで、教育に要する時間が 30.9 時間から 6.8 時間に削減できた。さらに IT 化により 2.4 時間と、当初の約 92% の削減が可能となった。

なお、IT システムに表示される文章や挿絵は固定せず、ユーザー側で自由に変更できるオブジェクト指向型データベース (MongoDB) を採用した。

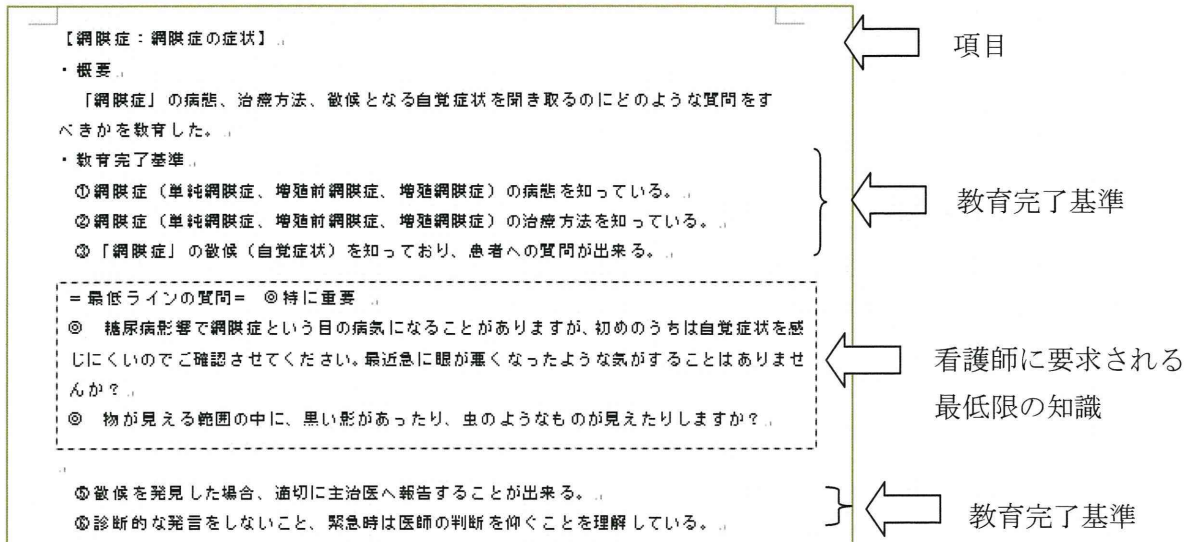
【評価】

遠隔往診普及には、看護師の育成方法確立が不可欠であるが、その効率的な方法を具体的に提示できた。

また、ユーザー側で自由に変更できるオブジェクト指向型データベース (MongoDB) による IT システムにより、糖尿病以外の疾患である、認知症等への将来展開も提示できた。

(4)CDSS

本研究では、CDSS : Clinical Decision Support System (臨床診断支援システム) を診断ではなく、糖尿病合併症徴候聞き取りと定義し、聞き取る内容を 16 項目設定し、看護師に要求される最低限の知識、および教育完了基準を 88 項目規定、看護師に教育を実施した。(第 2 章・第 3 章 参照)



フィジカルアセスメントと同様に、当初の教科書方式から OJT 方式へ変更することで、教育時間は 77 時間から 10.2 時間へ短縮、IT 化により 6.0 時間と、当初の約 92% の削減が可能となった。

なお、IT システムに表示される文章や挿絵は固定せず、ユーザー側で自由に変更できるオブジェクト指向型データベース (MongoDB) を採用した。

【評価】

フィジカルアセスメントと同様

(5)クリティカルパス

クリティカルパスは、『一定の疾患を持つ患者に対して、検査、食事指導、安静度、退院指導などがルーチンとして時系列にスケジュール表としてまとめているもの』であるが、本研究では「検査計画」と「教育計画」の2カテゴリーに分け検討した。

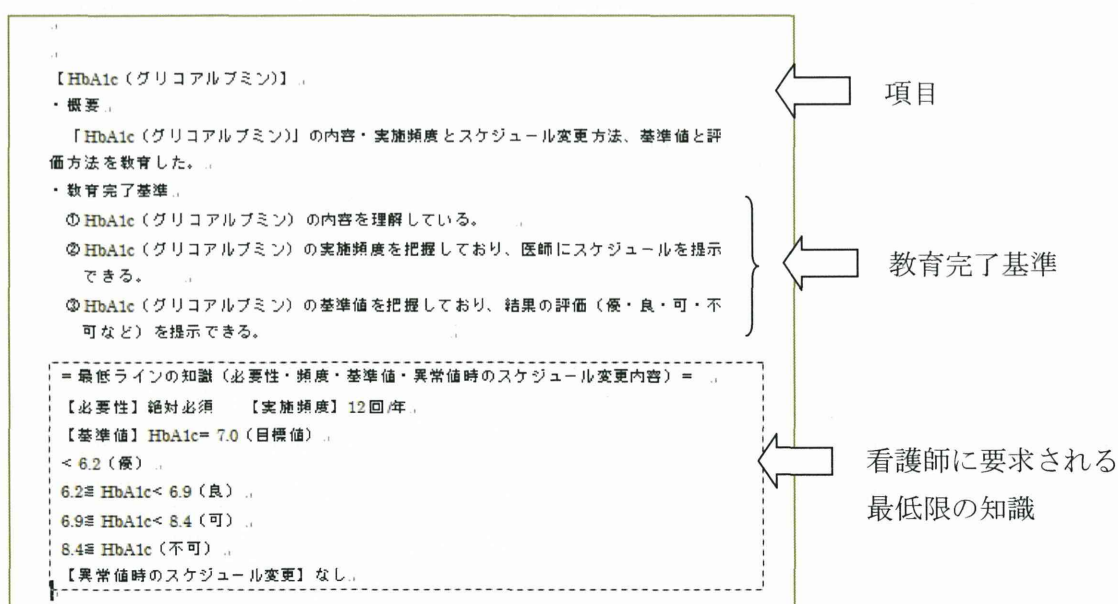
【検査計画】

検査は重要度に応じて「絶対必須」>「必須」>「選択」を設定した。また、1年間にどの程度実施するかの実施頻度も設定した。設定に当たっては、糖尿病ガイドライン、糖尿病非専門医クリニックで一般的に実施可能か、レセプト分析でどの程度実施されているか、を考慮した。

【教育計画】

教育は、その重要度に応じて「大」>「中」>「小」を設定した。

検査計画・教育計画合わせたクリティカルパスに関する設定項目は64項目、教育完了基準は268項目規定し、看護師に教育を実施した。(第2章・第3章 参照)



フィジカルアセスメントと同様に、当初の教科書方式から OJT 方式へ変更することで、教育時間は 280.8 時間から 37.2 時間へ短縮、IT 化により 28.6 時間と、当初の約 90%の削減が可能となった。

なお、IT システムに表示される文章や挿絵は固定せず、ユーザー側で自由に変更できるオブジェクト指向型データベース (MongoDB) を採用した。

【評価】

フィジカルアセスメントと同様

(6)看護師教育

遠隔往診に必要な知識・技術の定義（フィジカルアセスメント・CDSS・クリティカルパス）と教育完了基準、運用方法（OJT方式）、教育に要する時間を確定することが出来た。

	項目数	教育完了基準数	教育に要する時間
フィジカルアセスメント	14	68	2.4 時間
CDSS	16	88	6.0 時間
クリティカルパス	64	268	28.6 時間

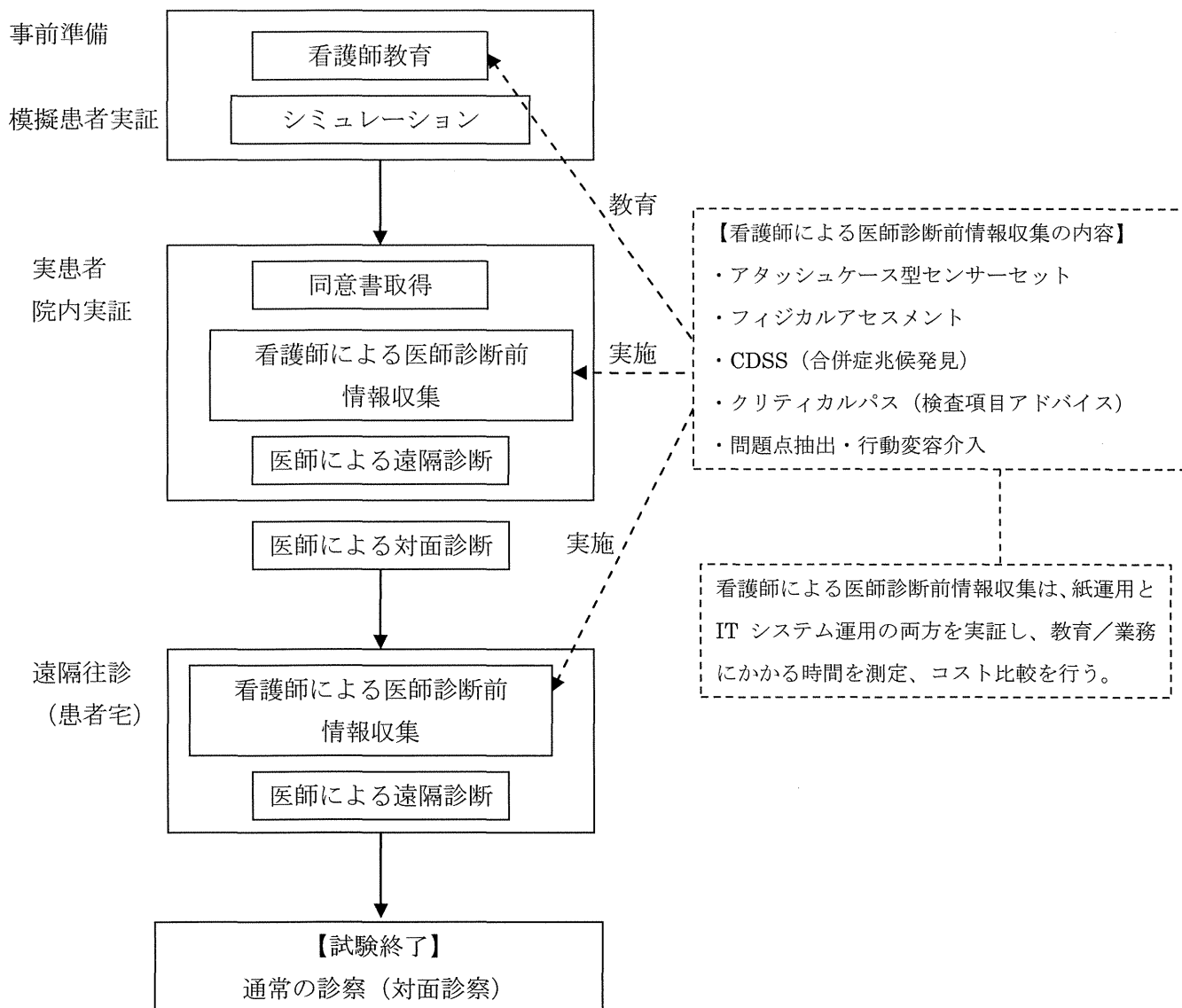
※教育に要する時間は、ITシステムを利用したOJT方式

【評価】

これにより、ビジネスモデル検討における基礎データが確立した。

(7)業務効率化

模擬患者によるシミュレーション、実患者による院内実証および遠隔実証を通じて、医師・看護師のワークフローを確立するとともに、通常の糖尿病治療との比較検討を実施した。



<看護師業務効率化>

本研究班が提案する、「患者説明資料に看護師教育内容を記載し、患者と一緒に読み進める OJT (On the Job Training) 方式」は、IT システムにより、看護師教育期間を約 9 割低減したが、通常業務（患者へのフィジカルアセスメント等の対面指導）面でも、効率化を実現した。

これは、①紙運用では必要な事前の資料準備が不要になったこと ②面接中の脱線が少なくなったこと ③面接中にシステムへ聞き取った内容を患者に見せながら記録することで、面接後の記録整理が不要になったこと に由来している。

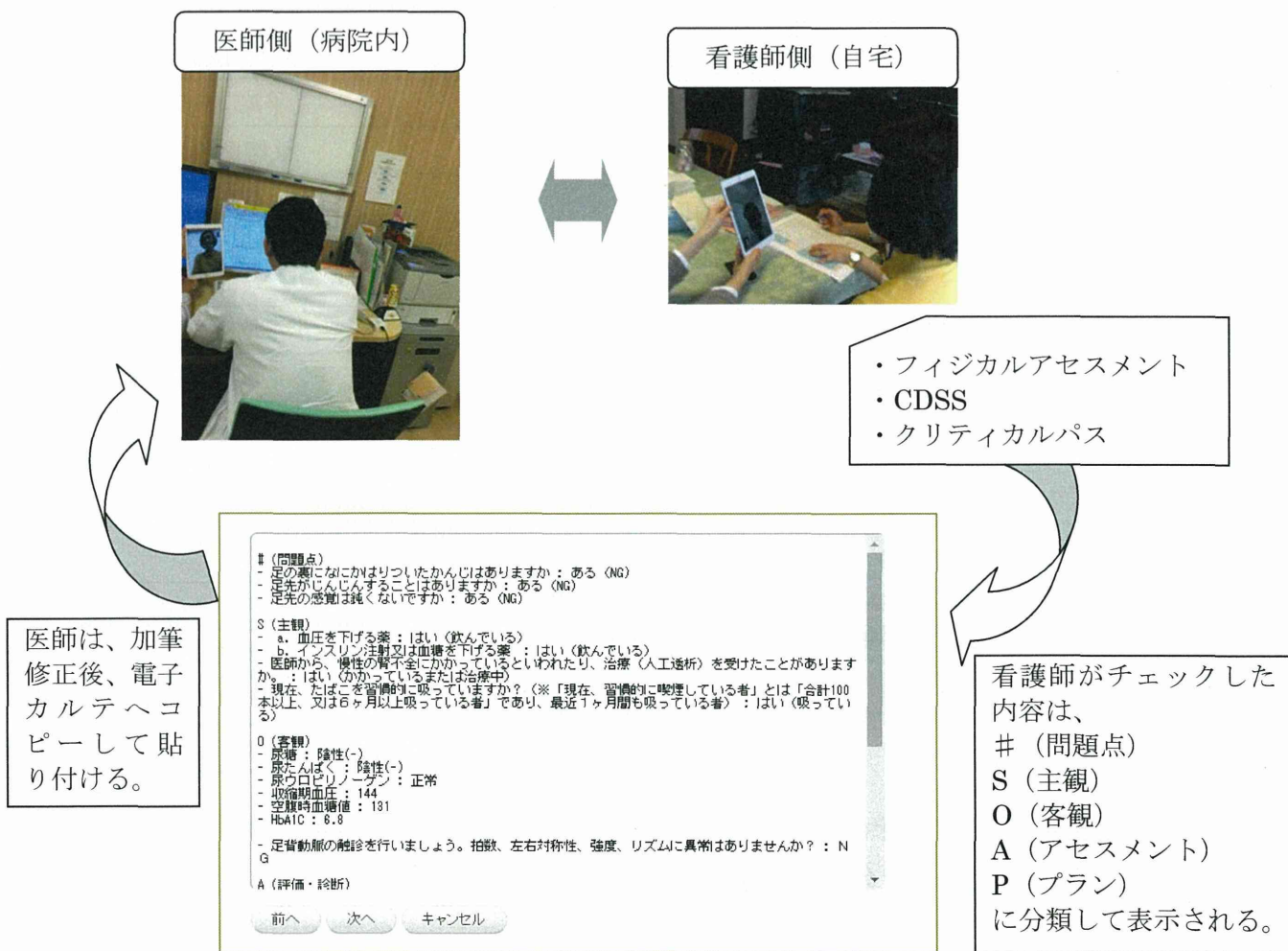
紙運用	事前準備時間	平均 75.0 分
	面接時間	平均 155.0 分
	事後記録整理時間	平均 19.0 分
	合計時間	平均 249.0 分
↓		
紙運用 OJT 方式	事前準備時間	平均 40.0 分
	面接時間	平均 45.0 分
	事後記録整理時間	平均 35.3 分
	合計時間	平均 120.3 分
↓		
IT システム運用 OJT 方式	事前準備時間	平均 0 分
	面接時間	平均 52.0 分
	事後記録整理時間	平均 0 分
	合計時間	平均 52.0 分

患者一人当たりには要する、看護師の事前準備、面接、事後記録処理の合計時間は、当初の 249.0 分から、52.0 分と約 79.1%が削減された。

<医師業務効率化>

通常の外来で行う糖尿病治療と比較して、遠隔往診では事前に看護師が、フィジカルアセスメント（問診・打診・視診・触診）、CDSS（合併症徴候聞き取り）、クリティカルパス（検査予定および結果の確認、知識・食事・運動指導）を実施していることから、医師は多くの患者状態を把握できることが確認された。

特に、ITシステムを活用することで、看護師が入力した患者情報を、SOAP形式で表示するため、医師はこれをコピーし、電子カルテに貼付けることで、多くの記載項目であるにもかかわらず、診察時間の増加はなかった。



医師の記録数

医師は、カルテに記録をするが、本研究では看護師が聞き取った内容を自動的に SOAP 形式で表示を行う。

今回、対照群を「同一医師、同一患者の 1 年前」とし、①本研究前 ②IT システムが提示 ③IT システム提示内容を医師が取捨選択した後 の記載項目を比較した。

<本研究前> 対照群 10 名

	記載項目数
最大	9
最小	2
平均	3.8

<IT システムが提示> 介入群 20 名（実患者院内実証 10 名、遠隔往診 10 名）

	記載項目数
最大	55
最小	44
平均	47.5

<IT システム提示内容を医師が取捨選択した後>

介入群 20 名（実患者院内実証 10 名、遠隔往診 10 名）

	記載項目数
最大	5
最小	17
平均	12.0

最終的に医師が確定した平均記載項目数 12.0 に対し、IT システムが提示した平均数は 47.5 と約 1/4 となったが、本研究前に比較して約 3 倍と増加している。

これは、IT システムが提示する内容はまだ成熟しておらず、不要なものを多く提示してしまっているものの、研究前に比較して 3 倍の記載項目が医師により選択されたことから、本システムはカルテ記載の質向上に有効であることが確認された。

6.2 評価

本研究班が提案する「医師は遠隔、現場へ看護師を派遣する」という“遠隔往診”は、既存の医療サービスの仕組みである、①非専門医クリニックの外来、②通常の往診、③糖尿病専門医療機関での外来、④これまでのTV電話のみの遠隔医療と比較して、糖尿病治療に必要な検査、触診・観察、合併症把握、知識・食事・運動指導、コスト面でどのような特徴があるかを評価した。

(1)検査

糖尿病に限らず、現代医療において、検査は欠かすことが出来ない。

第2章で定義した糖尿病に必要な検査を遠隔往診で可能かを確認した。なお、本研究班が提案する遠隔往診は、2回の遠隔と1回の対面診療が基本であるが、本検討では遠隔のみを対象とした。

- ・血糖値（空腹時）：可能
※約1万6千人（糖尿病患者）調査結果：平均3.7回/年
- ・血糖値（食後）：可能
※約1万6千人（糖尿病患者）調査結果：平均3.7回/年
- ・血圧（拡張期）：可能
※約1万6千人（糖尿病患者）調査結果：なし
- ・血圧（収縮期）：可能
※約1万6千人（糖尿病患者）調査結果：なし
- ・BMI（体重・身長）：可能
※約1万6千人（糖尿病患者）調査結果：なし
- ・HbA1c or グリコアルブミン：可能
※約1万6千人（糖尿病患者）調査結果：平均3.1回/年
- ・中性脂肪：可能
※約1万6千人（糖尿病患者）調査結果：平均1.8回/年
- ・LDLコレステロール：可能
※約1万6千人（糖尿病患者）調査結果：平均1.4回/年
- ・HDLコレステロール：可能
※約1万6千人（糖尿病患者）調査結果：平均1.6回/年
- ・尿素窒素：可能
※約1万6千人（糖尿病患者）調査結果：平均2.2回/年
- ・血清クレアチニン：可能
※約1万6千人（糖尿病患者）調査結果：平均2.4回/年
- ・尿酸：可能
※約1万6千人（糖尿病患者）調査結果：平均1.8回/年

- ・ AST：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 2.4 回/年
- ・ ALT：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 2.4 回/年
- ・ γ -GTP：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 2.1 回/年
- ・ 尿潜血定性検査：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 1.5 回/年
- ・ 胸腹部単純 X 線：不可能 → 症候が安定している場合は、検査実施しない
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 2.5 回/年
- ・ 心電図（非負荷）：不可能 → 症候が安定している場合は、検査実施しない
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 0.5 回/年
- ・ 尿蛋白定性検査：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 1.6 回/年
- ・ 尿中アルブミン（クレアチニン補正值）：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 0.1 回/年
- ・ 尿中蛋白定量（随時尿・クレアチニン比）：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 0 回/年
- ・ 振動覚域検査：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 0 回/年
- ・ アキレス腱反射：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：なし
- ・ 神経伝達速度：不可能 → 症候が安定している場合は、検査実施しない
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：0 回/年
- ・ 心電図 R 波間隔変動：不可能 → 症候が安定している場合は、検査実施しない
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 0.5 回/年
- ・ 振動覚閾値検査：不可能 → 症候が安定している場合は、検査実施しない
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 0 回/年
- ・ 大動脈波伝搬速度：不可能 → 症候が安定している場合は、検査実施しない
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 0 回/年
- ・ 足関節上腕血圧比（PWV・ABI）：不可能 → 症候が安定している場合は、検査実施しない
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 0 回/年
- ・ 頸部血管エコー：不可能 → 症候が安定している場合は、検査実施しない
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 0.6 回/年
- ・ 手・足部診察：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：なし

- ・口腔内診察：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：なし
- ・腹部エコー：不可能 → 症候が安定している場合は、検査実施しない
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：平均 0.6 回/年
- ・内服薬確認：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：なし
- ・運動指導：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：なし
- ・食事指導：可能
 ※約 1 万 6 千人（糖尿病患者）調査結果：なし

上記 35 項目中、実施可能 26 項目であり、実施不可能な項目は特殊な機器や技術が必要なものが多く、症候が安定している場合は、検査実施しないものだけであった。

【評価】

<前提条件>

このような状況を踏まえ、図表による評価をおこなうが、評価に際し以下を前提条件とした。

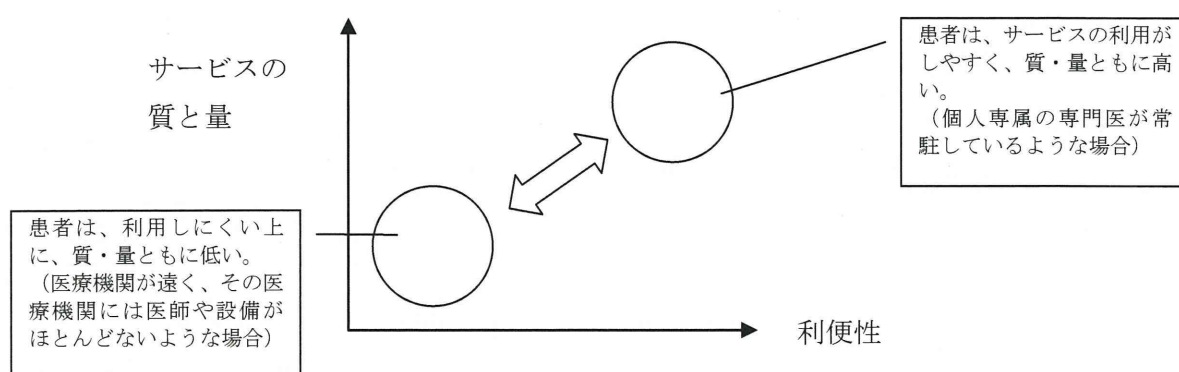
i) 評価表は、横軸を「利便性」、縦軸を「サービスの質と量」とした。

「利便性」は、“患者の利便性”とした。

具体的には、待ち時間がなくなる、自宅に医療者が来てくれる、医療機関が近い などが「利便性が高い」と評価する。

「サービスの質と量」は、“患者一人当たりが受けることの出来る医療サービスの質と量”とした。

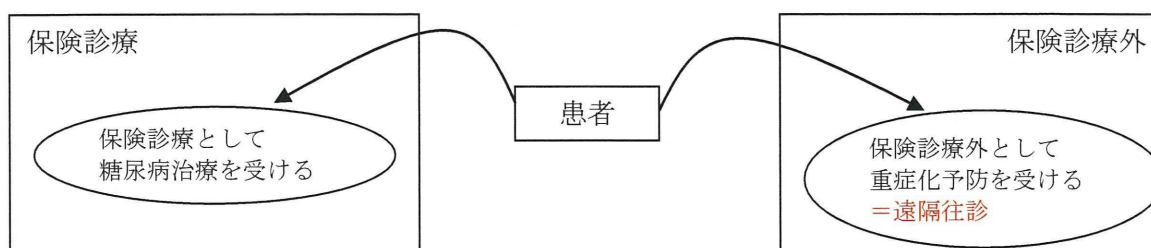
具体的には、適切な検査をしてくれる、触診の回数が増える、合併症徴候の聞き取り回数が増える、糖尿病教室的な指導頻度が増える、などが「サービスの質と量が高い」と評価する。



ii) 遠隔往診のモデルは、「保険診療外」の仕組みとする。

本検討での遠隔診療は、「保険診療外」で行う仕組みを前提とする。

具体的には、データヘルス計画による「重症化予防」サービスとして提供するものとし、一般的な重症化予防と異なる点は、“医師主導”で実施される点である。この場合、医師は重症化予防提供会社と提携した医師となるが、専門医か非専門医か、専属か非専属かは問わない。これは、本遠隔往診が医師・看護師の個人スキルに依存しない仕組みであること、そのため産業医と同様に専属か非専属かによって、実施される内容に差はないためである。



iii) 比較対象

比較対象は、以下とした。

①非専門医クリニックによる外来

非専門医クリニックによる外来は、糖尿病非専門医によるクリニックの外来とした。入院施設はなく、比較的患者の多いクリニックを想定。

②通常の往診

通常の往診は、糖尿病非専門医による往診専門病院と設定した。

③糖尿病専門医療機関での外来

糖尿病専門医療機関での外来は、大学病院など地域の中核病院で、待ち時間も長く、設備も特殊な機器を整備している病院を想定。

④これまでの TV 電話のみの遠隔医療

TV 電話システムを患者宅に設置、必要に応じて患者が機器を操作して医師と接続する仕組みを想定。

以下に一覧を示す。

	保険診療	糖尿病専門医 ／非専門医	患者の 受診場所	誰が移動 するか	想定イメージ
遠隔往診	保険診療外	どちらでも良い	在宅	看護師	医師が遠隔 看護師を派遣
①非専門医クリニックによる外来	保険診療	非専門医	通院	患者	比較的患者の 多い診療所
②通常の往診	保険診療	非専門医	在宅	医師	往診専門病院
③糖尿病専門医療機関での外来	保険診療	専門医	通院	患者	大学病院
④これまでの TV 電話のみの遠隔医療	保険診療 (電話再診)	どちらでも良い	在宅	なし	TV 電話のみ

iv) 利便性について

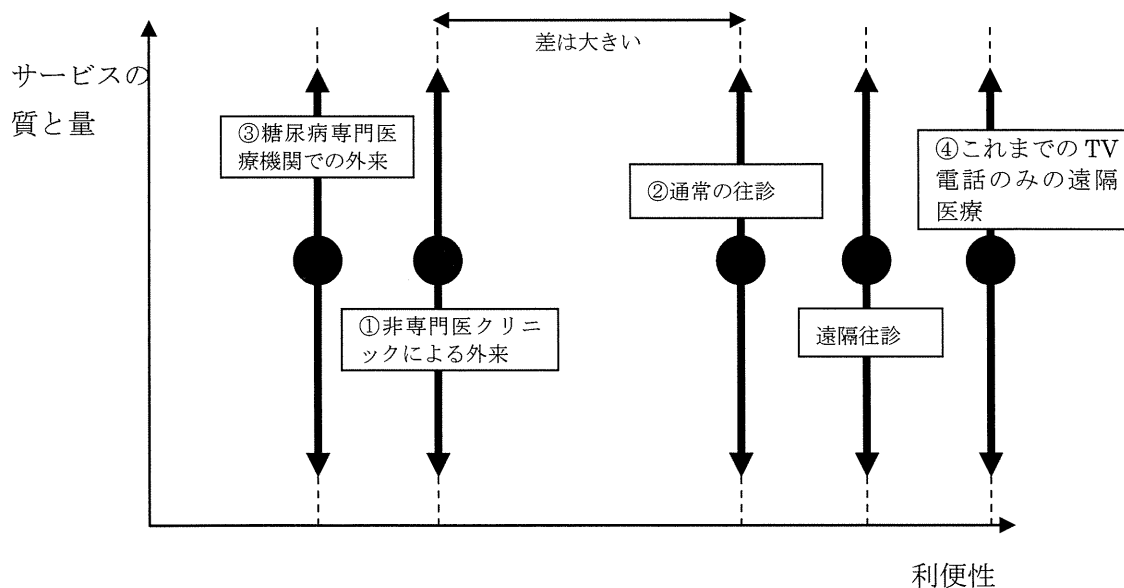
利便性については、以下の表のように評価した。

	順位	理由
遠隔往診	2	自宅で受診可能。訪問看護師の予約が必要なことから、④よりは若干評価が低い。
①非専門医クリニックによる外来	4	通院が必要。大学病院より移動距離、待ち時間が少ないことから、③より評価が高い。
②通常の往診	3	自宅で受診可能。訪問医師の予約が必要であり、医師の方が看護師より提供数が少ないことから、遠隔往診より若干評価が低い。
③糖尿病専門医療機関での外来	5	通院が必要。移動距離、待ち時間が長いことから、最も利便性の評価は低い。
④これまでの TV 電話のみの遠隔医療	1	自宅で受診可能。訪問看護師の予約が不必要なことから、利便性は最も高い。

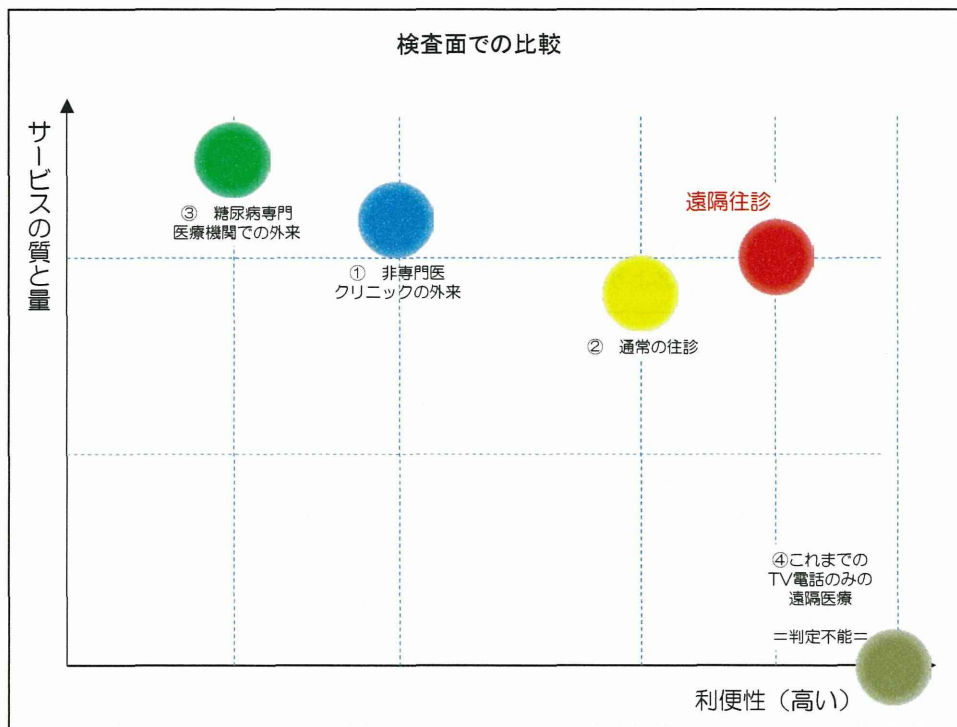
検査・触診/観察・知識/食事/運動指導（糖尿病教室）・合併症把握といった項目ごとに「実施可能」は変化する。

「サービスの質と量」は下図の位置にあり、「サービスの質と量」が上下に移動することになる。

ただし、利便性に関しては、「在宅」と「通院」に関しては大きな差がある。



検査面の評価

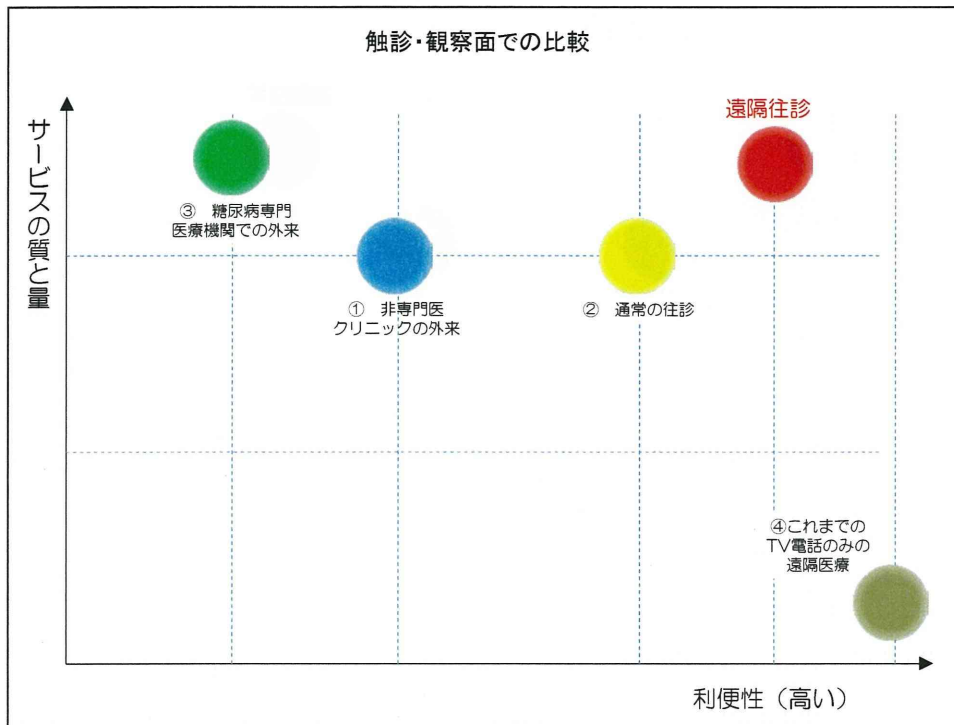


検査の質と量

	順位	理由
遠隔往診	3	アタッチケース型センサーセットにより、クリニックより低い が、通常の往診よりは高い検査の質と量が可能。
①非専門医クリニックによる外来	2	X線や心電図など、遠隔往診で実施できない検査が可能。
②通常の往診	4	アタッチケース型センサーセットのような、特殊なポータブル 検査機器がないことから、遠隔往診より検査の質と量は低い。
③糖尿病専門医療機関での外来	1	特殊な検査機器があることから、最も「検査の質と量」は高い。
④これまでのTV電話のみの遠隔医療	—	

(2) 触診・観察

触診・観察の評価



触診・観察の質と量

	順位	理由
遠隔往診	1	フェイス to フェイスであり、フィジカルアセスメントシステムにより専門医レベルの触診・観察の質と量が提供可能。
①非専門医クリニックによる外来	3	フェイス to フェイスであるが、非専門医であることから、若干の触診・観察の質と量は低下する。
②通常の往診	3	フェイス to フェイスであるが、非専門医であることから、若干の触診・観察の質と量は低下する。
③糖尿病専門医療機関での外来	1	フェイス to フェイスであり、専門医であることから最も高い触診・観察の質と量が提供可能。
④これまでのTV電話のみの遠隔医療	5	フェイス to フェイスでないこと、非専門医であることから、触診・観察の質と量は最も低い。