

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）

21世紀における小児救急医療のあり方に関する研究

平成14年度報告書

主任研究者：田中 哲郎（国立保健医療科学院生涯保健部）

分担研究者：市川光太郎（北九州市立八幡病院救命救急センター小児科）

研究協力者：山田 至康（六甲アイランド病院小児科）

石井 博子（国立保健医療科学院生涯保健部）

内山 有子（国立保健医療科学院生涯保健部）

菅野 好史（NTTデータ）

戸叶 正義（NTTデータ）

（平成15年3月）

21世紀における小児救急医療のあり方に関する研究

目次

総括報告書	田中哲郎	(1)
(1) 小児救急医療充実のためのIT技術を用いた遠隔診療による診療サポートシステムの検討	田中哲郎	(8)
(2) ITを用いた遠隔診療による小児救急支援システムの技術的課題についての検討	田中哲郎、市川光太郎、山田至康、菅野好史 戸叶正義、俵邦夫、石井博子、内山有子	(15)
(3) 保護者の望む小児救急医療体制	田中哲郎、石井博子	(24)
(4) 小児二次救急体制未整備医療圏にある救急告示病院施設長の 小児救急支援システムに対する考え方	田中哲郎、市川光太郎、山田至康	(29)
(5) IT技術を用いた小児救急支援システムに関する調査 —日本小児救急医学会会員への意識調査—	市川光太郎	(34)
(6) 小児患者の特性と医療費の現状と推移	田中哲郎	(45)
(7) 小児科女性医師の勤務・育児環境に関する調査	田中哲郎、市川光太郎、山田至康、石井博子	(76)
(8) 小児救急医療現場における若手小児科医育成・確保に関するアンケート調査 —全国大学小児科教授および医局長における意識調査—	市川光太郎	(99)
(9) 小児救急医療現場における若手小児科医育成・確保に関するアンケート調査 —小児科クリニックおよび病院小児科実習・研修経験者の意識調査—	市川光太郎	(117)
(10) 臨床研修指定病院の研修医に対する意識調査	山田至康、市川光太郎、田中哲郎	(127)
(11) 救命救急センターにおける小児の三次救急の現状	田中哲郎、市川光太郎、山田至康	(135)

21 世紀における小児救急医療のあり方に関する研究

主任研究者 田中哲郎 国立保健医療科学院生涯保健部

研究要旨：小児救急医療体制は二次医療圏に小児専門の救急医療体制を整備するとし、数値目標を示して充実に努めている。しかし、二次医療圏別に小児科医数の検討を行った結果、病院勤務の小児科医の絶対数が少なく、小児の二次救急の輪番体制を組むことが難しい二次医療圏が全体の半数近く存在するなど、この方法によって充実にすることは物理的に不可能であることが明らかになった。子どもの急病患者は毎日発生しており、一刻の猶予も出来ないことより、次善の策が求められる。

そこで、最近急速な技術的進歩の見られる IT 技術を用い、遠隔診療の方式を利用した小児救急支援システムを構築し、子どもの生命と保護者の不安を払拭すべきであると考えられる。具体的な方法としては、小児救急未整備医療圏において、小児科以外の当直医か小児救急患者の対応に困難がみられた際にテレビ電話、患者の映像やレントゲン写真の電送機能を持った相談システムを構築し、小児の専門医による 24 時間いつでもすぐに診療サポートできる指導サイトを持ったシステムを作ることが望ましいと考え、この方式について種々の検討や実験を行った結果、技術的に可能との結論に達した。

このシステムには小児救急患者のトリアージ・アドバイス機能以外に、近くの小児専門施設の外来やベッドの状況把握および帰宅させる患者家族に対して指導情報を発信するなどの 3 つの機能を持たせるのが望ましいとされる。

また、本システムのためには入院施設の確保のために現在実施している小児救急拠点病院、小児二次救急輪番事業の実施および小児科非専門医のマニュアル作成、研修を実施し、小児救急体制の充実施策は欠くことのできないものである。同システムの構築に必要なとされる費用は 2500 の医療施設に設置した場合初年度 10～15 億円と試算された。その他、小児患者の特性や小児医療の不採算性、女性医師の勤務・育児環境、救命救助センターにおける小児救急の現状など 21 世紀の小児救急担当者の確保に必要な課題についても検討を行った。

今回検討した小児救急支援システムについては、保護者の 90%以上が支持し、また、小児二次救急未整備二次医療圏にある救急告示病院の施設長の 6 割以上が有用としていたことより、同システムを早急に構築することを提言する。

A. 研究目的

小児救急医療体制の不備や破綻を起している理由として、小児科医不足、小児救急医療の不採算性の 2 点が判明したことより、小児救急体制の充実は政府の公約でもあり、わが国の将来を考えた場合にきわめて重要な課題である。また、小児救急の充実は少子化に歯止めをかけ、わが国の将来的生産性の低下防止につながると思われ、地域に見合った理想的な体制の構築が行われることは、より安心して子育てができる養育環境づくりに直結し、育児不安の解消にもなると考えられる。以上のことより、①小児救急医療体制における遠隔医療支援体制作りに関する研究、②小児救急医療現場における若手小児科医の人材育成・確保に関する研究の 2 つの課題を解決することを目的として研究を行った。

B. 研究方法

各課題解決に最も適切な方法にて行った。詳細については各報告書を参照されたい。

C. 研究結果および考察

1. 小児救急医療充実のための IT 技術を用いた遠隔診療による診療サポートシステムの検討（田中哲郎）

平成 13 年 11 月の少子化対策関係 6 閣僚の同意である二次医療圏に小児専門の救急体制を整備するとして種々な施策を行っているものの、二次医療圏別に小児科医数等の検討結果、担当する小児科医不足により将来は別として、現状では、二次医療圏に小児専門の救急体制を整備することは物理的に不可能であることが明らかになって来ている。

そこで、未整備二次医療圏における小児救急医療の充実の方策として、IT 技術を利用し遠隔診療による小児救急医療支援システムを構築し、これらの地域の子ども達および保護者に対して不利益のないような対応をするべく政策転換を計るべきと考えられる。

小児救急支援システムの内容はテレビ電話、レントゲン電送機能を持たせ、小児専門の医師が現場の医師と相談し、小児専門施設対応の有無につき相談を行うこととし、同時に専門施設紹介および帰宅後の保護者への指導情報を配信する機能を持たせることが望ましいと考えられた。

また、相談のハードウェアは操作が簡単であることが必要であり、相談指導サイドは24時間体制で相談できるような体制を作ることが望ましいと結論された。このシステムにかかる費用は初年度10～15億円と試算された。

本システムの効率的な運用のためには、従来行われている小児救急の拠点病院、小児二次救急輪番体制の推進、非小児科医のためのマニュアルや研修体制の充実は不可欠であり、強力に推進する必要がある。

2. IT を用いた遠隔診療による小児救急支援システムの技術的課題についての検討 (田中哲郎、市川光太郎、山田至康、菅野好史、戸叶正義、俵邦夫、石井博子、内山有子)

政府は二次医療圏毎に小児救急医療を整備すべく努力しているものの、全ての二次医療圏において小児の専門医による救急医療を実施することは小児科医数の検討より物理的に不可能であることが明らかになった。以上のことより、IT 技術を用いての遠隔診療による小児救急支援システムによる充実が可能かについて技術的な面で検討を行った。

より効果的なシステムにするためには、相談する施設を多くすることが重要と考えられるので、情報通信機器は安価で操作性のよいこと、支援に足る画質が確保されていることを基本方針として実証実験を行った。

2つのシステムは①軽装備タイプ(テレビ電話と外部カメラ)、②中装備タイプ(ノートパソコン、外部カメラ、ヘッドセット)で、両者間の比較検討を行った。その結果、軽装備タイプは操作性はよいものの画質が劣っており、中装備タイプは画質が良くなるものの操作性は若干の難点が見られた。

以上の結果より、今後、画質を改善し、操作性の優れた機器の組み合わせを考える必要があると結論された。これらはすでに、技術的に

は開発されており、組み合わせだけと思われることより、予算さえあれば短期間に製品化は可能と考えられる。今回の実験より、IT 技術を用いて遠隔診療による小児救急支援システムは技術的に可能と結論された。

3. 保護者の望む小児救急医療体制 (田中哲郎、石井博子)

小児救急医療体制の充実のためには、保護者の考え方を十分に把握しておくことが必要と考えられた事より、埼玉県の3市8町において就学前の子どもを持つ保護者に対し調査を行い、1,313名より回答を得て分析を行った。

子どもの急病やけがでの受診経験は1,313名中709名(54.0%)、3歳以降は70%前後であった。その際の主な症状は発熱が489名(69.0%)、嘔吐が203名(28.6%)、咳嗽が110名(15.5%)、腹痛が37名(5.2%)、下痢が82名(11.6%)、痙攣が84名(11.8%)などで、主な受診先は救急病院が329名(46.4%)、かかりつけ医が310名(43.7%)、救急当番医が116名(16.4%)、急患センターが102名(14.4%)などであった。

受診時に医師より説明してもらいたい点については①病名が6.65(7点満点中)、②病気の原因が6.58、③自宅で気をつけることが6.50、④再受診の目安が5.78、⑤症状が5.71、⑥食事の内容が5.53、⑦薬の飲ませ方が5.51、⑧治療方針が5.36、⑨入浴の可否が5.34などであった。

保護者の望む救急システムとしては①いつでも必ず診てもらえる制度が6.92(7点満点中)、②診察までの待ち時間が短いことが6.59、③担当医が必ず小児科医であることが6.53、④質の高い救急医療が6.51、⑤医療機関までの距離が近いことが4.84などであった。

子どもが急病の際に小児科医のいない地域において、小児科医以外の医師が診察する場合、テレビ電話などを使って、小児科専門医に病気について相談やアドバイスをもらえるシステムについて、是非あった方が良かったが675名(51.4%)、あった方が良かったが512名(39.0%)、あまり必要ないが85名(6.5%)、受診した医師のみの診断でよい15名(1.1%)などであった。

4. 小児二次救急体制未整備医療圏にある救急告示病院施設長の小児救急支援システムに対する考え方 (田中哲郎、市川光太郎、山田至康)

二次医療圏毎に小児の二次救急輪番体制を構

築することは小児科医の人数を検討した結果、現状では物理的に不可能と考えられた。このため、その次善策として IT 技術を用いた小児救急支援システムが考えられることより、平成 13 年度調査で小児救急未整備二次医療圏にある救急告示病院 1,799 施設の院長に対して、これらの考え方について調査を行った。

回答は 807 施設 (回収率 44.9%) より得られ、これらの施設において小児の救急診療を行っているのは 492 施設 (61.0%)、小児科医だけで担当が 104 施設 (12.9%)、小児科と内科系医師で担当が 107 施設 (13.3%)、主に内科系医師で担当が 106 施設 (13.1%)、全科で担当が 269 施設 (33.3%) であった。小児科以外の当直医が小児救急患者の対応に苦慮された際に、テレビ電話等を使用し患者映像や X 線写真等のデータを送信しながら小児科医の専門医に相談するシステムについてどう考えるかの間に対して、大いに役立つと思うが 133 施設 (16.5%)、役立つと思うが 372 施設 (46.1%)、余り役に立たないと思うが 219 施設 (27.1%) などであった。

また、同システムにより以前より小児救急患者の受け入れが可能との回答は 281 施設 (34.8%) であった。小児救急支援システムの機能は、患者映像や X 線写真等のデータを送信しながら小児科の専門医に相談する以外の機能として、相談病院の近くの小児入院施設の紹介が 488 施設 (60.5%)、患者指導疾患リーフレットなどの情報発信が 240 施設 (29.7%) などであった。小児救急支援システムが全国で設置された場合に導入を考えるが 324 施設 (40.1%)、今のところ考えないが 420 施設 (52.0%) であった。

5. IT 技術を用いた小児救急支援システムに関する調査—日本小児救急医学会会員への意識調査— (市川光太郎)

小児救急医療体制の再整備において、二次救急輪番支援体制や小児救急拠点病院体制が困難な地域において、IT 機器を用いた遠隔支援システムの導入による小児救急医療体制の拡充が望まれている。そこで、実際にわが国で小児救急医療を最も実践していると思われる小児救急医学会会員へその有用性を中心にアンケート調査を行った。

他科医の小児救急医療への参画に最も有用性が高いと思われる方法として、小児科学会などによる救急医療マニュアルの作成や学会主催の研修体制の確立が約 2/3 と過半数の意見であったが、IT 機器を用いた支援体制の全国

ネットの確立も約 1/3 の賛同が得られた。IT 機器の機能として、相手の医師の顔が見える、患者の表情や発疹など皮膚色が見える、さらに X 線フィルムの電送が可能の機能があれば良いとの意見が 30% 余りで最も多く、これらに加えて、超音波や CT・MRI の画像の電送まで必要との意見は 18% であった。これらの機能を備えた IT 機器による遠隔支援システムは 59% 程が役立つと答え、余り役に立たないとの答えは 19% であった。また、入院施設紹介などの機能を備えることに 63% 近くが同意していた。診療相談の受け手側の施設は二次医療圏単位の基幹病院が望ましいと 59% が考え、全国 2、3ヶ所や関東・中部などのブロック別は 7%、27% 余りであった。

IT 機器を用いた遠隔支援システムは小児救急医療体制の拡充に有用性が高いとの意見が多いもののその実施においては地域に密着した、二次医療圏単位のシステムが望ましいと考えられた。さらに診療支援のみならず、入院施設の紹介など機能強化を行う必要が示唆された。

6. 小児患者の特性と医療費の現状と推移 (田中哲郎)

小児救急医療の課題の一つとして小児医療の不採算性があげられていることより、小児の医療費について詳細に検討を行った。

小児の入院受療率は 0 歳を除くと全ての年齢階級の中で最も低く、外来受療率では 0-4 歳は高いものの 5 歳以降は総数 (全年齢) に比べて低かった。また、小児は再診/初診比も低く、一つの疾患当たりの受診回数は初診も含め 3 回以下であった。子どもの疾患は入院・外来ともに治療に容易に反応する疾患が多くみられた。救急受診は幼児は成人に比べ著しく多く、成人の 12 倍と試算された。

医療費については入院では、小児は 15-44 歳に比べ年間医療費は若干低いものの、大きな差がみられなかった。しかし内科は 45-64 歳、65 歳以上の診療を担当しており、平均すると内科全体の収入は高くなるが、小児科は 0-14 歳の医療収入しかないので全体としてみると内科に比べ著しく低い額となることが明らかになった。外来についても、小児は 15-44 歳に比べ受診日数は多く、年間医療費も高く、また一回当たりの医療費にも余り差がみられなかった。外来は入院と同様に、内科は 45-64 歳、65 歳以上が高額なため、内科全体で見ると小児科より高い医療収入になっていた。

これらの分析から、小児医療費は 15-44 歳に

比べると決して低くないものの内科全体と比較すると高齢者を担当していないため低くなり、大きな差がみられることが明らかになった。今回の分析より、小児医療費は決して成人（15-44歳）と比較して低くないことより、今後小児医療費の増額はただ不採算との理由だけでは容易にアップされないと考えられた。

7. 小児科女性医師の勤務・育児環境に関する調査（田中哲郎、市川光太郎、山田至康、石井博子）

小児科医不足が言われている中で、女性小児科医が現在の環境の中で本人の意志や意欲とは別に十分に力を出せずにいることも考えられることより、女性小児科医の育児環境等の現状を明らかにし、どのように整備ればより小児医療に従事することが可能かについて調査研究を行った。対象は日本小児科学会女性医師会員2,452名である。現在の就業状況については、小児科医として勤務している者が2,145名（87.5%）、小児科医以外として勤務している者が216名（8.8%）、現在全く勤務していない者が88名（3.6%）などであった。勤務先については病院勤務が1,261名（小児科勤務者2,145名に対する割合：58.7%）、診療所勤務が316名（14.7%）、開業が588名（27.4%）などであった。

当直勤務を行っている者は892名（41.6%）、行っていない者が1,097名（51.1%）で、当直の際や重症患者で帰宅が遅くなった際の主な保育者は、御主人が675名（43.4%）、自身の母親が658名（42.3%）、ベビーシッターが377名（24.2%）、御主人の母親が323名（20.8%）、親類が133名（8.5%）などであった。女性医師が育児をしながら勤務する際に問題になる点については①育児をサポートする保育システムが乏しいことが8.75（10点満点中）、②帰宅時間が不規則することが8.51、③当直勤務があること8.12、④長時間勤務であること7.98、⑤救急医療を行うことが7.06、⑥勤務内容が激しいことが6.17であった。

今後、女性医師が勤務しながら育児を行うために整えるべき環境は、①院内保育所などの保育システムの充実が9.02、②子どもの急病や学校行事等への対応8.64、③休日の確保が8.43、④育児休業の取得の定着が8.01、⑤当直勤務の免除が7.15、⑥復帰時の再研修プログラムの実施が7.05、⑦外来診療のみなどの仕事の役割分担が6.82、⑧時間短縮勤務制度が6.86、⑨受持医のグループ制が6.75、⑩看護師などと同じようなシフト勤務が5.92であった。

また、退職後の再研修プログラムの必要性については必要が1,763名（71.9%）、必要でないが466名（19.0%）などであった。

今後、多くの女子医学生に小児科入局してもらうための対策としては、①育児と仕事の両立できるシステムの構築が2,105名（85.8%）、②勤務条件の改善が1,909名（77.9%）、③社会的に小児医の重要性が認識されることが1,422名（58.0%）、④医学界や病院での小児科医の立場の強化が1,122名（45.8%）、⑤経済的待遇の改善が894名（36.5%）などであった。

8. 小児救急医療現場における若手小児科医育成・確保に関するアンケート調査—全国大学小児科教授および医局長における意識調査—（市川光太郎）

全国大学小児科医局の現状とその主催者である教授や医局長が小児科医不足や小児救急医療の困窮などに対して、どのような意識を持ち、どのような対策を行っているかなど、以下の項目についての調査を郵送による自己記入式アンケート調査で行った。

その結果、①小児科医局の教室員の現況は少ない医局員数で特に実働の医局員数は10-30人と少ない医局が過半数を占め、診療・研究・教育には全く足りていないとの回答が79.2%にみられ、十分足りている医局は皆無であった。②医局としての小児救急医療への関わりでは大学病院での小児救急医療の実践は62.5%が行い、地域の急患センターに出務させている医局は72.2%存在し、救急医療を積極的に行っている関連病院を有している医局は90%近くみられた。全国の小児救急医療の体制維持には大学医局の小児科医が欠かせない現状から、今後、大学医局による人的支援が困難になる可能性もあり、地域救急医療体制の維持が不可能となる地域が発生しかねないことが懸念される。③医局としての小児救急医療の卒前・卒後教育の状況と考えは学生講義時間有しているのは36.1%と少なく、時間数も短く、学生への小児救急医療講義は諸極的と考えられた。卒後研修としては75%が必須化とし、卒後研修に小児救急医療は絶対必要と考えている医局が90%以上であった。71.3%が研修方法は関連病院や大学病院で行うことが理想と考え、国内施設での研修体制を理想とする意見は少なかった。④小児科医増員への教室としての取り組み（入局者増加への働きかけ、若手小児科医への支援状況、離脱者状況など）において、この数年間における実際の入局者数は横這いが40.3%、増加は37.5%みられたが、もう少し増えて欲し

いがその40%を占めており、減少は18.1%みられ、その76.9%は深刻なほど減っていた。小児科入局者はほとんど横這いといえ、入局者増加のための学生への働きかけはほとんどの医局が行っている状況であった。多くの医局で若手医師に対する何らかの支援を行い、離脱防止を図っていたが、実際に最近5年間で小児科から他科へ転向した若手医師が居る医局は54.2%と半数を超えており、如何に魅力ある小児医療を経験させることが出来るかが指導する側としての医局の大きな課題が判った。⑤教室における女性医師の状況(女性医師の比率、リタイア女性医師の比率、復職支援状況など)では医局における女性医師数の比率では0%87%で $31.7 \pm 14.5\%$ であったことから、小児科医局における女性医師の占める比率は平均で30%以上であり、女子医学生の比率に近いものと考えられた。また、リタイアをしている女性医師の女性医師の中で占める割合は $17.5 \pm 14.3\%$ であった。これらのリタイア女性医師の復職の可能性は66.7%と過半数の医局が復職の可能性が高くない考えを示し、女性医師の復職が困難であることを物語っているものと考えられた。医局におけるリタイア女性延べ数は 7.9 ± 9.1 人に比べ、復職女性医師数が 3.1 ± 4.3 人であり、半数近くしか復職していないことが判った。リタイア年数は 1.6 ± 1.2 年であり、恐らく、復職の困難さはリタイア年数が長くなればなるほど強くなることが予想された。これら女性医師の生活条件の質の向上は小児救急医療に限らず、小児医療全体の問題として早急に解決策を模索する必要がある。⑥スーパーローテーション体制に対しては、小児科医局にとって、大多数がスーパーローテーション体制は有利ではないと答え、その対策を62.5%の医局が考えていた。スーパーローテーション体制での小児救急医療はその都度や必須化を含めて80%以上が経験させたい意向であったが、研修人数は大多数の医局が平均で7人程度であり、受け入れ体制の脆弱さを物語っているものと思われた。いずれにせよ、スーパーローテーション体制が小児科入局増加に決してプラスにならないとの意識が強いものと予想された。⑦家庭医および内科医研修への考えとして、家庭医は小児科医から輩出すべきとの意見がもっとも多かったが半数は占めず、家庭医の対する意見はまちまちであった。内科医が小児医療を行うと仮定してのその研修に関しては標榜制度を改めて、研修すべきとの意見も多く見られたが、実際に内科医の研修までは行えない医局が少なくなかった。以上のことから、小児

医療を行う内科医は一定の研修をすべきであるとの意見はあるもののその方策に関しては未だ不明瞭と言える。

以上から、多くの大学小児科医局は医局員不足に悩み、その増員に対する積極的かつ具体的対策を行う必要があると考えられた、特に女性医師に対する今後の生活・就労環境の改善は小児科医不足の解消の大きな課題と考えられた。

9. 小児救急医療現場における若手小児科医育成・確保に関するアンケート調査—小児科クリニックおよび病院小児科実習・研修経験者の意識調査—(市川光太郎)

実際に一般小児医療の現場を見学・実習・研修した学生が小児医療、特に小児救急医療に対して、どの様な意識を持ったかを郵送による自己記入式アンケート調査で行った。

小児科クリニック・病院小児科研修・実習体験者は小児医療に興味が強いと推定されるが、実際の体験で小児医療へきわめて好印象を得て、小児科専攻への意志を固めていることが判った。また、一般医学生への意識調査に比較して、研修・実習体験者の方が小児科専攻の意志が強く、小児科選択が多くなることが判った。しかし、実際に体験を行うことにより、小児医療の不採算性や過労働などにも直面し、小児科専攻の意志の少ない体験者には負に働いていることが予想され、小児医療の現状と問題点を医学生も周知していることが判明した。一方、現時点で小児医療に興味を有している医学生は1/4程度をみられ、そのような医学生が小児科医を専攻するための方策として、小児科クリニック・病院研修はきわめて有用であり、医学教育において臨床経験を増やすカリキュラムへの変更は小児科医増員のためには欠かせないことと思われた。加えて、小児科医志望の女子学生は決して少なくないが、小児医療の過労働と労働環境の粗悪化が女子学生の小児科専攻に大きな問題点となっていることが判った。現時点で積極的に小児科医増員を図るためには女性医師が安心して結婚妊娠出産育児を行いながら小児医療が行えるような就労環境の改善を行うことが急務であり、避けられない課題である。

10. 臨床研修指定病院の研修医に対する意識調査(山田至康、市川光太郎、田中哲郎)

平成16年からの卒後研修の必修化を控え救急医療の担い手である研修医の教育システムの面からみた小児救急医療についての研修医自身の意識調査を行った。全国の509の臨床研修指定病院にアンケートを送り266施設(回収

率 52.3%) 1175 名の研修医から回答を得た。回答からはすでに卒後研修体制(スーパーローテイト)を実施している施設が 45.4%あったが、回答のあった施設は教育に熱心であるため全国的にはかなり下回るものと思われる。スーパーローテイトの有無にかかわらず研修の感想は 55.4%が良好で、何らかの不満 8.4%を大きく上回り研修の妥当性が窺えた。研修内容としては経験した小児患者数は 100 名以下が 56.9%と概して少なかった。疾患としては胃腸炎 503 例、上気道炎 484 例、気管支喘息 394 例、肺炎 342 例、けいれん 253 例と従来からの報告と同様であったが、腸重積症 15 例、髄膜炎 62 例と研修において重要な疾患が少なかった。処置行為としては気管内挿管を 55.4%が可能、IVH 挿入を 33.7%が可能であったが、骨髄針の挿入を可能としたのが 19.1%、腸重積症の整復を可能としたのが 18.9%と少なく研修が十分であるとは言いがたいことが窺えた。救急部における小児の診療に関し不安を感じている割合は 53.4%と過半数を超え、ほとんどない・ないの 1%を大きく上回っていた。不安を感じるのは診断 40.9%、治療 27.1%、処置 23.8%が主なものであったが、インフォームドコンセントにも 17.1%が不安を感じ系統だった専門教育の充実が望まれた。これらの不安を改善するために研修医は小児科医の救急部への配置 22.6%、小児科医への相談機能の強化 24.4%、小児疾患の講義 10.3%を上げていた。さらに、救急部における小児科医の役割に関しては、小児科の常勤医がいるのは 20.3%に過ぎず、小児科医の指導が得られたと回答したのはわずか 31.2%のみであった。このため救急部に小児科の常勤医を配置すべきであるが 34.6%で、不要である 4.9%に比べ有意に高い割合であった。救急部における小児の診療は小児プライマリ・ケア習得に役立ったと 27.3%が評価しつつも、研修カリキュラムの偏りを 19.1%が指摘した。現在の研修体制で小児を診療する自信がつくかに関しては十分ついた・ある程度ついたが 42.8%ある反面、ほとんどつかない・まったくつかないが同数の 42.2%あり、研修教育システムの再検討が必要である。また、平成 16 年からのスーパーローテイトにおける小児科の研修期間が 1~3 ヶ月と決められたが、今回の研修医側からの回答では自信を持って小児を診療できるまでの期間は 3 ヶ月 3.9%、6 ヶ月 10.0%、1 年 11.8%、1 年以上 64.1%であり、救急部における小児科医の積極的な関与がない限り卒後研修は実を結ばない危険性が窺えた。以上の点から小児科医が救急医療の重要

性を再認識すると共にスーパーローテイトの教育体制の中でキーマンであることを自覚することが重要である。

11. 救命救急センターにおける小児の三次救急の現状 (田中哲郎、市川光太郎、山田至康)

救命救急センターにおける小児三次救急の現状を明らかにする目的として、平成 14 年 9 月に全国 165 ヶ所の救命救急センターに調査を依頼し、124 施設より回答を得た。

小児の三次救急実施施設は 110 施設 (88.7%) で、小児科の専任医師を持つ施設は 22 施設 (20.0%)、その総数は 61 名であった。また、専用の PICU を持つのは 11 施設 (10.0%)、小児用の治療機材が十分揃っていると答えたのは 40 施設 (36.4%) のみであった。

小児の三次救急については救命救急センター以外で行った方がよいとの答えが 16 施設 (14.5%)、救命救急センターで実施が 28 施設 (25.5%)、どちらとも言えないが 63 施設 (57.3%) みられた。

平成 13 年度の新生児を除く小児の患者数は 4,725 名で、同センターの全患者数の 1.76% のみであった。また、治療した疾病としては、心疾患が 102 名 (2.2%)、中枢神経疾患が 581 名 (12.3%)、呼吸器疾患が 1,067 名 (22.6%)、消化器・腎疾患が 325 名 (6.9%)、重症感染症が 213 名 (4.5%)、外傷が 1,818 名 (38.5%) などであった。

本調査により救命救急センターは小児の患者を扱っているものの、小児科専任医、機材などが十分に揃っておらず、症例数も少ないことが明らかになった。今後、子どもの重症患者を、主として救命救急センターで治療するのか、小児病院などの他の施設で行うかなどを含めて再検討し、早急に対応する必要があると考えられた。

結論

政府の考える二次医療圏毎の小児救急医療の整備は小児科医不足により物理的に不可能とされたことより、次善策を取り、国民の不安を除く必要がある。以上のことより、最近急速な技術的進歩の見られる IT 技術を用い、遠隔診療の方式を利用した小児救急支援システムを構築し、子どもの生命と保護者の不安を払拭すべきであると考えられる。具体的な方法としては、小児救急未整備医療圏において、テレビ電話、患者の映像やレントゲン写真の伝送機能を持ったシステムを構築し、小児の専門医による 24 時間いつでもすぐに診療できる指導サイ

トを持ったシステムを作るべきである。

業績

1) 原著

田中哲郎, 市川光太郎. 二次医療圏別にみたわが国の小児救急医療体制の現状. 日本医事新報. 2002 ; 4071(5) : 59-62

田中哲郎, 市川光太郎, 山田至康. 救急告示病院における小児救急医療の現状. 日本小児救急医学会雑誌. 2002(6) ; 1(1) : 109-111

市川光太郎, 山田至康, 田中哲郎. 日本小児科学会認定医研修施設医長の小児救急医療研修・教育に関する意識調査. 日本小児救急医学会雑誌. 2002(6) ; 1(1) : 113-116

田中哲郎, 市川光太郎, 山田至康. 救命救急センターにおける小児の三次救急の現状. 日本小児救急医学会雑誌. 2003 ; 1 卷(2) : 17-21

市川光太郎, 山田至康, 田中哲郎. 日本小児科学会認定医研修施設における小児患者の季節変動調査(内科患者との比較). 日本小児救急医学会雑誌. 2002(6) ; 1(1) : 117-120

市川光太郎, 山田至康, 田中哲郎. 小児救急医療における遠隔医療システムの実験—双方向かつリアルタイムの動画像・音声伝送システムの応用—. 小児科臨床. 2002 ; 55(6) : 995-1001

2) 学術誌に発表した総説

田中哲郎. 小児救急医療充実のための緊急処方箋-IT 技術を用いた小児救急支援システム案について-. 日本小児救急医学会雑誌. 2003 ; 1 卷(2) : 3-4

田中哲郎. わが国の小児救急医療体制の現状と今後の整備. 周産期医学. 2002 ; 32(5) : 612-616

田中哲郎. 21世紀の小児救急医療. 日本小児科学会雑誌. 2002 ; 106(6) : 721-729

田中哲郎. 小児救急医療におけるリスクマネジメント. 日本医師会雑誌. 2002(9) ; 128(5) : 763-766

3) 著書

田中哲郎. 二次医療圏別にみたわが国の小児救急医療体制の現状. 株式会社まほろば, 2002. 9

4) 抄録のある学会発表

田中哲郎. ワークショップ 小児初期救急医療体制の再構築—地域における政策医療としての小児救急医療—. 第105回日本小児科学会, 名古屋. 2002. 4

内山有子, 田中哲郎, 市川光太郎, 山田至康, 石井博子. 二次医療圏別にみた小児救急医療体制. 第16回日本小児救急学会, 神戸. 2002. 6

内山有子, 田中哲郎, 市川光太郎, 山田至康, 石井博子. 救急告示病院における小児救急医療の現状. 第16回日本小児救急学会, 神戸. 2002. 6

石井博子, 田中哲郎. 保護者の心肺蘇生法普及率. 第16回日本小児救急学会, 神戸. 2002. 6

梶山瑞隆, 市川光太郎, 中川洋, 久保実, 谷口繁, 山田至康, 田中哲郎. 保護者の小児救急に対する意識の検討—第一報—. 第16回日本小児救急学会, 神戸. 2002. 6

梶山瑞隆, 市川光太郎, 中川洋, 久保実, 谷口繁, 山田至康, 田中哲郎. 保護者の小児救急に対する意識の検討—第二報—. 第16回日本小児救急学会, 神戸. 2002. 6

田中哲郎. 二次医療圏別にみた小児救急医療体制の現状. 第61回日本公衆衛生学会, 埼玉. 2002. 10

21世紀における小児救急医療のあり方に関する研究

小児救急医療充実のためのIT技術を用いた遠隔診療による 診療サポートシステムの検討

主任研究者 田中哲郎 国立保健医療科学院生涯保健部

研究要旨：平成13年11月の少子化対策関係6閣僚の同意である二次医療圏に小児専門の救急体制を整備するとして種々な施策を行っているものの、二次医療圏別に小児科医数等の検討結果、担当する小児科医不足により将来は別として、現状では、二次医療圏に小児専門の救急体制を整備することは難しいことが明らかになって来ている。

そこで、未整備二次医療圏における小児救急医療の充実の方策として、IT技術を利用し遠隔診療による小児救急医療支援システムを構築し、これらの地域の子ども達および保護者に対して不利益のないような対応をするべく政策転換を計るべきと考えられる。

小児救急支援システムの内容はテレビ電話、レントゲン電送機能を持たせ、小児専門の医師が現場の医師と相談し、小児専門施設対応の有無につき相談を行うこととし、同時に専門施設紹介および帰宅後の保護者への指導情報を配信する機能を持たせることが望ましいと考えられた。

また、相談のハードウェアは操作が簡単であることが必要であり、相談指導サイドは24時間体制で相談できるような体制を作ることが望ましいと結論された。このシステムにかかる費用は初年度10～15億円と試算された。

本システムの効率的な運用のためには、従来行われている小児救急の拠点病院、小児二次救急輪番体制の推進、非小児科医のためのマニュアルや研修体制の充実は不可欠であり、強力に推進する必要がある。

1. 小児救急医療充実方法の検討

1. 小児救急医療体制の現状

小児救急医療体制の充実は今や政治的な課題の一つになってきているものの、実態調査の結果^{1) 2)}はその実情は地域により異なり様々である。それらは大きく3つに分類される。

①すでに24時間635日対応の小児科当直を持つ施設のある地域や小児救急の輪番体制の実施されている地域、②体制は未整備であるものの、医療施設や小児科医が輪番実施に必要な人数が存在し、調整により輪番体制が可能と考えられる地域、③その地域に小児科医がほとんどおらず、輪番体制等が組めずに対応の難しい地域の3つである。

これらについて全国363二次医療圏別に状況をみると、①ある程度小児救急医療圏の整備がされたと考えられるのは160二次医療圏、②調査により体制の整備の可能性があるのは52二次医療圏、③小児科医が不足し、物理的に輪番等で整備が難しいとされるのは151二次医療圏であると考えられる^{1) -3)}。

2. 充実のための方策

地域に小児科医がほとんどおらず、小児の二次救急輪番体制等を組むことも難しい地域における方策について少し考えてみることにする。

第一に考えられる方策としては、小児救急の重点施設に、小児科医を誘導することと考えられる。

しかし、これらの地域は人口過疎地域であり、日中の小児患者が少なく、経済的に医療経営が成り立たない地域であることより強力かつ政策的に行わない限り現実的には難しい。

第二の方策としては、離島等で行われている遠隔診療の技術を小児救急医療の充実に使用できないかが考えられる。すでに市川らの検討により小児救急においても遠隔治療が可能と報告^{4) 5)}されている。

II. 小児救急支援システム

小児救急医療体制の未整備な地域において、IT技術を用いた遠隔診療による小児救急支援システムを導入することも視野にいれる必要があると考えられることより、このシステムについて考えてみることにする。

1) 目的

小児救急の充実のための小児救急支援システムの目的は以下のとおりである。

① 患者の正しい病態把握

小児救急支援システムは、小児科専門医のいない地域において、小児科の専門医以外の医師が小児科の専門医の助けをかりて、小児救急医療を行い、適切な対応をすることにより、患者が専門医がいないことによる不利益をなくし、また、保護者の不安を少しでも解消することを計ることを目的とする。

② 診療医の小児救急治療への不安の解消

同時に小児科以外の医師が子どもの救急診療を行うことによる不安を軽減し、多くの医師が積極的に小児救急への参加しやすい環境を整えることを目的とする。

2) 本システムの内容

小児救急支援システムは、従来の遠隔診療システムと若干性格の異なるものである。従来の遠隔診療は離島なり過疎地域において、専門医の助けをかりて、より高度な完結型の医療を目的としていたが、このシステムにおいては、最終診断を目的とせず、患者の状況を正確に判断し、主に小児専門医による治療の必要性の有無を判断するものであることとされる。これらの考えに基づいてシステムの内容を考えてみることにする。

本システムは次の3システムの内容を持つこととし、それにより相乗効果により本システムの有用性が増し、利用頻度が増すと考えられる(図1)。

① 小児救急診療サポートシステム

(小児の救急診療に対するアドバイスとトリアージ)

小児科の専門医により、救急現場の医師がアドバイスを得ることにより、患児の状態の正確な把握と入院の必要性の有無の判断を行い今後の方針の決定と治療法についてのアドバイスを行う。

(1) 遠隔治療により小児救急医療のサポートシステムに求められる内容(表1)

- ① 小児科専門医と非専門医間の話し合いのためのテレビ電話機能
患者の症状や問題点について相

互に話し合うために顔をみながら相談することが必要とされる。

② 患者の顔つきや表情、発疹などの映像

患者の顔つきや表情は診断上、重症度の判断に際して必要と考えられる。

③ 画像電送(レントゲンなどの静止画、エコーや内視像などの動画)

小児の診断においては、胸部レントゲン、腹部レントゲンの情報は有用とされることから、静止画の電送機能があることが望ましい。しかし、エコーや内視鏡像については、小児では診断に使用される頻度が低いことよりこのシステムが診断、治療について完結することを目指すものであれば別だが、重症度の判定だけであれば不要かと思われる。

④ EKGや各種検査結果の報告

重症の不整脈等の患者の場合、これらの資料が送れることが望ましいが、小児では不整脈の患者の頻度が低いことと、患者用のEKGは紙での送信で代用できると考えられる。また、血液、尿検査結果は数値を読みあげれば十分と考えられる。

⑤ 患者指導用の情報

沖縄の中部病院救急外来の経験等よりレジデントでもある程度子どもの診断できるが、家族への説明が十分出来ないことが言われており、病名とその病気の簡単な説明および帰宅後に注意すべき症状や、看護法などの指導が必要と思われる。小児科以外の医師が担当する場合にはこれらの情報を印刷して保護者に渡すことが考えられる。

⑥ 地域病院などにおけるベットの空床情報

入院が必要な患者のために、近くの医療機関で子どもの治療可能な空ベットの状況を把握しておくための情報システムが必要である。

(2) システムの利用頻度
小児救急の充実として支援システム

は理論上は一つの有効な方法と考えられるが、どの程度の利用があるのかについても、システムの内容を示し保護者や現場に医師に対して調査をする必要がある。

(3) 設置台数

端末（診療側）の台数と指導センターの内容とその設置場所について検討が必要である。

小児救急未整備二次医療圏で、小児科医の当直のいない病院に設置するのが必要と考えられる。その設置台数についても検討が必要である。

また、指導用のセンターは中央に設置するのか、近くの搬送先の病院に設置するのかの検討が必要である。

(4) 対費用効果

本システムは有効な方法と考えられるが、対費用効果についても十分に検討しておくべきである。このためには動画の電送などコスト面の高い設備については軽減を図るべきかなどについても検討すべきである。

② 救急医療情報システム

(入院ベットの確保)

現在多くの都道府県において既に稼働されている救急医療情報システムと連携することにより、患児が入院必要な場合には、最も近くにある入院可能な医療機関の紹介(入院依頼)を行う。現在の救急医療情報システムと連携することにより、患児が入院治療が必要とする際に救急診療担当医が個人で入院ベットを確保するわずらわしさから解放することが可能となり、本システムにより疾患に対する相談アドバイスとベットの確保が同時に行えるため、小児救急担当医にとって、飛躍的に使い勝手が良くなると考えられる。

③ 患者指導情報の配信

小児救急医療の難しさの一つに、非小児科医以外の医師が患児の保護者に対して、病状の説明や保護者の質問に適確に答えられないことが言われており、このことが保護者の不安や不満の原因とされている。

このため、保護者に対して病気の説明や、今後家庭での観察のポイント、すなわちどのような病状の出現や状態に注意すればよいか、どのような症状がみられたら病院への連絡や再受

診が必要なのか、また、家庭での看護法など保護者に必要な情報を渡すための情報を中央より配信をする。

これにより、保護者の不安や医療的知識の不足に対するサポートが可能になる。

III. 実施に際しての具体的な問題点の検討

1. 指導センターの設置場所

指導センターの設置場所については、2つの考え方がある。

- ① 中央に1-2ヶ所で集中的に指導
- ② 搬送予定病院が指導

指導用の設置場所は中央に1-2ヶ所に設置する方が、小児科の専門医を常駐させることが可能とされ、相談を希望する医師とすぐに話ができ、また効率的な運用が可能と思われる(表2)。

具体的な設置場所は小児医療のナショナルセンターである国立成育医療センターの救急部が望ましい。相談先が日本の小児医療の最高権威とされる国立成育医療センターであれば患者のCS(患者の満足度)の点から望ましい。

また、国立成育医療センター1ヶ所のみで対応が難しいことも考えられることより、例えば小児救急に積極的な病院である北九州市立八幡病院に設置、または曜日は決めて交互に担当することも考えられる。

2. 指導により患者に過誤発生時の責任所在

救急診療という性質上、時に過誤発生の可能性があり、この点についても検討が必要である。

この解決策として、このシステムでは診断、治療を完結するものではなく、あくまでも患者の状況把握、つまりすぐに専門医の診療をあおぐ必要の有無を相談医師と指導側の小児専門医の相談するものとし、指導側はアドバイスにとどめ、最終判断は現場の医師の判断を優先することとすれば大きな問題は発生しないと考えられる。

もし、指導医師と相談医師の考え方が異なる場合は現場の相談医師の判断を優先とする。例えば、専門医の受診をあくまでも希望すれば、その考え方に従うものとする。

これにて指導医の責任問題が発生することはほとんどないものと考えられるが、もし医療過誤発生時には国の事業なら国の対応とする。又、補助金などにより財団などの運営とする場合は保険加入等で対応する。

3. 医療法に抵触の有無

これらのシステムを行うことが医療法等の法律に抵触しないかについても検討しておく必要がある。

第1点は現場の医師以外の者がアドバイスなど治療に参加することに対して法律に抵触しないかについてである。

医師が医師に対して行うものであるので問題はないと思われるが、もし、本システムを行う際には法律の専門家と相談しておくべきである。

第2点は患者に相談することに対する同意が必要かについても明らかにしておくことが必要である。

実際には、現場の医師は「小児科専門医でないので、小児科の専門の先生にも相談しましょう」などと話すものと思われ問題は少ないと考えられるが、文書等で確認しておくことが望ましい。

4. 運営経費

本システムを実施するための経費としては

- ① テレビ電話、患者を映すカメラ、患者指導情報を印刷するためのプリンター、レントゲンなどのデータ通信のためのスキャナーなどの設置
- ② ADSLなどの加入費
- ③ ADSLの通信費用
- ④ 指導用のブースの設置費用
- ⑤ 指導側医師の費用（日当直）
- ⑥ 指導側補助事務員の費用
- ⑦ 記録用など消耗品に要する費用

これらの内、初年度だけに必要なものは①②④、または継続的に必要な費用は③⑤⑥⑦である。

5. 設置台数

設置台数は本システムをどの程度の規模で行うかにより変わるもので、今後検討が必要である。

例えば

- ① 小児の二次救急未整備の約200二次医療圏内にある救急告示病院（二次救急病院）
- ② 同医療圏内にあり、救急を行っている病院（病院数は救急告示病院とそれほど違いはないと思われる）

具体的には、全国4,500救急告示病院の内、小児救急を行っているのは約半数位であることより、1,700ヶ所程度とも考えられる。

6. 指導側の診療報酬

もし、指導が1ヶ所ないし、2ヶ所であり国の補助事業等として運営費が支払われるものであればアドバイスについての診療報酬を請求を行わない方が制度をいじる煩雑さがないと考えられる。将来、遠隔診療が他の分野において行われる際に検討することが望ましい。

7. 実施の際に必要な費用の試算

相談用の端末の設置台数により多少変更になると思われるが、もし小児救急未整備医療圏を中心に2500台設置するものとして試算する。

また、端末機の内容にもよるが、テレビ電話、テレビカメラ、プリンター、スキャナーとした場合は1セット30万円～50万円程度と考えられる。

① 端末器械

30～50万円×2500台＝7億5000万円～12億5000万円

② ADSL加入費

2万円×2500ヶ所＝5000万円

③ 通信費（1年間）

6万円×2500ヶ所＝1億5000万円

④ 指導用ブース

1000～5000万円×2台＝2000万円～1億円

⑤ 指導医師費用

1日（24時間）10万円（東京消防庁の額）×635日＝3650万円

⑥ 指導側事務補助員

450万（年間1人）×5人＝2250万円

⑦ 消耗品費用

1000万（年間）＝1000万円

⑧ 患者指導システムの構築利用

2000万円

総合計 約10～15億円

初年度は約10～15億円程度、2年目は3億円程度と考えられ、通信費については病院負担とすれば、年間1億円弱程度と考えられる。

8. 通信内容のセキュリティー

患者の相談内容が他に漏れることがないように、セキュリティーのための対策が必要である。しかし、内容などについてトップシークレットではないことより余り強力なものを使用する必要はない。

9. 相談内容の記録

相談内容についての記録が必要である。しかし、あくまでの相談、指導であり主な内容は紙またはコンピューター上の保存し、会話内容の記録が必要ならCD-ROMに記録すること

が可能と思われる。必要なら東京消防庁や警視庁などのシステムが参考となると思われる。

10. システムを効率的に運用させるための条件

本システムはあくまでも小児科以外の当直医が診療に困難な際の支援システムであることより、本システムを効果的に運用するためには、小児の専門入院施設の確保とシステムを使用する医師の小児救急医療についての知識の充実が必要である。

1. 小児専門施設の確保

支援システムにおいて、専門医による加療が必要な場合に、より近くに収容可能な施設が必要とされる。以上のことより、従来より行われている小児救急拠点病院の整備、小児二次救急の輪番体制の整備は欠くことのないものである。

2. 非小児科専門医の小児救急知識の充実

相談をより高度にスムーズに行うためには、非小児科医の小児救急に対する医学的知識を充実することが不可欠である。

このためには、現在検討されている科学的根拠に基づく標準的な小児救急の外来診療マニュアルの作成、研修体制の充実が必要である。これらの研修には、指導サイドの小児救急専門医により実施することが重要と考えられる。

結論

二次医療圏毎に小児専門の救急体制の整備を行うことが、小児科医不足により容易ではないのであれば、それが可能となるまでの間、小児科専門医によるアドバイスのシステムを構築して対応することも考えるべきである。

文献

- 1) 田中哲郎：厚生科学研究費補助金医療技術評価事業，二次医療圏毎の小児救急医療体制の現状等の評価に関する研究（H13-医療-023），平成13年度研究報告書，平成14年3月
- 2) 田中哲郎，市川光太郎，山田至康：二次医療圏別にみたわが国の小児救急医療体制の現状，日本医事新報4071；59-62，2002
- 3) 田中哲郎：小児救急医療充実に必要な小児科医数の試算－二次医療圏毎に整備する可能性－，厚生労働科学研究補助金（医療技術評価総合事業）二次医療圏毎の小児救急医療体制の現状等の評価に関する研究，平成14年度報告書，平成15年3月
- 4) 山田至康，市川光太郎，田中哲郎：小児

の遠隔医療に関する研究；厚生科学研究 医療技術評価事業， 少子化時代における小児救急医療のあり方に関する研究（11170303），平成12年度報告書，平成13年3月

5) 市川光太郎，山田至康，田中哲郎：小児救急医療における遠隔医療システムの実験，小児科臨床，55（6），995-1000，2002

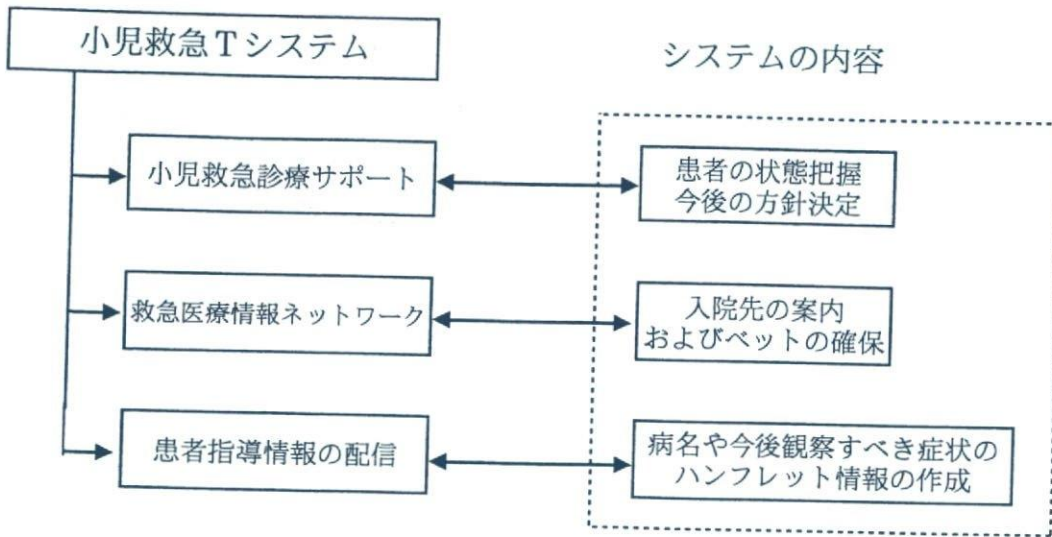
表1. 小児救急充実のための遠隔診療に必要な機能

求められる機能	必要性の有無	必要な機能の判断
テレビ電話	医師間の理解のために必要	○
テレビカメラ	患者の診断や状態の把握、重症度の判断で有用	○
画像電送	レントゲン写真、EKGなどの診断等に必要	○
EKGの電送	子どもでは不整脈の頻度は低い。紙で代用可	△
エコーの電送	完結型の診療でなければ余り使用頻度は高くない	△
患者指導用情報の伝達	小児救急においては家族への指導が不安の軽減上必要	○

表2 指導用の機器設置場所による利点、欠点

中央集中型で指導	メリット	<ul style="list-style-type: none"> ①常駐させることが出来、医師からの相談時にすぐに対応できる ②多くの施設と対応でき効率的に運用できる ③救急情報システムと結ぶなど他との連携が容易にできる ④指導者の訓練が出来、ポイントをおさえた相談、指導ができる ⑤相談、指導内容を記録できる ⑥補助する職員を置き、事務を整理することができる
	デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ①相談が多くなったら対応しきれなくなることが考えられる ②常駐で対応する小児科医を確保できるかどうか不確定である
搬送受入先で指導	メリット	<ul style="list-style-type: none"> ①比較的近くの施設であり、地域の状況把握が可能である ②入院担当医になるので患者の状況を把握でき、入院後の対応がスムーズにできる
	デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ①指導者サイドの医師は、常駐できないので、自身の当直業務と兼務することとなり、すぐに対応できず、待たせることが考えられることより利用頻度が減ることが考えられ、現在の状況とあまり変わらない ②事務的なこともせざるを得ないなど医師の負担が多くなる

図1 小児救急支援システムの模式図



ITを用いた遠隔診療による小児救急支援システムの 技術的課題についての検討

主任研究者	田中 哲郎	国立保健医療科学院生涯保健部
分担研究者	市川光太郎	北九州市立八幡病院小児科
研究協力者	山田 至康	六甲アイランド病院
	菅野 好史	NTT データ
	戸叶 正義	NTT データ
	石井 博子	国立保健医療科学院生涯保健部
	内山 有子	国立保健医療科学院生涯保健部

研究要旨：政府は二次医療圏毎に小児救急医療を整備すべく努力しているものの、全ての二次医療圏において小児の専門医による救急医療を実施することは小児科医数の検討より難しいことが明らかになった。以上のことより、IT技術を用いての遠隔診療による小児救急支援システムによる充実が可能かについて技術的な面で検討を行った。

より効果的なシステムにするためには、相談する施設を多くすることが重要と考えられるので、情報通信機器は安価で操作性のよいことと、支援に足りる画質が確保されていることを基本方針として実証実験を行った。

2つのシステムは①軽装備タイプ（テレビ電話と外部カメラ）、②中装備タイプ（ノートパソコン、外部カメラ、ヘッドセット）で、両者間の比較検討を行った。その結果、軽装備タイプは操作性はよいものの画質が劣っており、中装備タイプは画質が良くなるものの操作性は若干の難点が見られた。

以上の結果より、今後、画質を改善し、操作性の優れた機器の組み合わせを考える必要があると結論された。これらはすでに、技術的には開発されており、組み合わせだけと思われることより、予算さえあれば短期間に製品化は可能と考えられる。今回の実験より、IT技術を用いて遠隔診療による小児救急支援システムは技術的に可能と結論された。

1. 研究目的

最近の新聞報道等で小児科専門医の夜間不在や人数の減少、またそのことによる事故が発生し、社会問題化していることが見受けられる。一方IT化もインターネット利用者が国民の60%以上に普及し情報伝達手段として利用され、また政府のe-japan政策により電子政府や電子自治体等の実現に向けてITが推進されている。医療分野でも厚生労働省が「情報化に向けてのグランドデザイン」を示し、電子カルテ・遠隔医療システム等の医療情報システムを普及するための道筋と推進方策を示した。今後多くの医療施設に医療情報システムの導入が図られる事は確実である。

そこで小児救急の場で、ITを活用することにより小児専門外の医師が小児を診断する際に小児科専門医に容易にアドバイスを受けられる仕組みの検討と、またそれを活用することにより専門医不在による不幸な結果を防ぐことができるか等を検討した。

具体的には、小児科専門外の医師と小児科専門医とのアドバイスを円滑にするための支援するツールは、既存の遠隔医療で利用されている高額な機器や利用者が特別なトレーニングを要する機器は対象外にし、情報伝達に普及しているインターネット技術を取り入れた機器を利用して、現場で利用する医師の操作性が良く、医療機関ではシステムの導入に負担の掛からない安価な機器に絞って検証をした。

また、今回の検証結果をもとに理想的なシステムモデルを検討し、次年度以降に再度実証実験に向けた情報の収集と分析、理想的なシステムモデルの検討を行った。

II. 実証実験概要

市販されている情報通信機器を評価し、安価で操作性の良いと思われる機器を組み合わせ、2種類のモデルを作成し、今回共同研究員である福岡県北九州市の北九州市立八幡病院を核にした5医療機関と、兵庫県神戸市の六甲アイランド病院を核にした2医療機関に協力を依頼して実証実験を行った。

1. 実証実験のスケジュール

実証実験のスケジュールは、表1「実証実験のスケジュール」のとおり、短期間で有ったが効率良く作業を進めることが出来た。また、実証実験期間が短期間で終わったために、十分な評価を終えてない項目もあり、実験終了後も引き続き情報収集に協力を戴く。

作業内容	年月	平成14年度						
		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
(1). 仮説の立案 ①評価の観点の策定 ②評価可能な実験システム構築		→						
(2). 実証実験の実施 ①評価実験 ②実験結果のまとめ				→				
(3). 調査・分析と今後の展開整理 ①利用者要件、機能要件の整理 ②理想システムの策定						→		
(4). 継続実証実験							→	

表1. 実証実験のスケジュール

2. 医療機関連携概要

医療機関の連携は、八幡病院、六甲アイランド病院を支援病院とし、図1「医療機関連携図」に示す2地域7医療機関間で、小児救急医療に関する患者情報を依頼側から支援側の医療機関へインターネットを介して情報を伝送する。

医療機関で発生した情報を基に、支援側・依頼側相互の交換情報内容の整理、利用機器の課題、特に操作性、品質等を調査・分析し今後の展開の整理のために評価する。

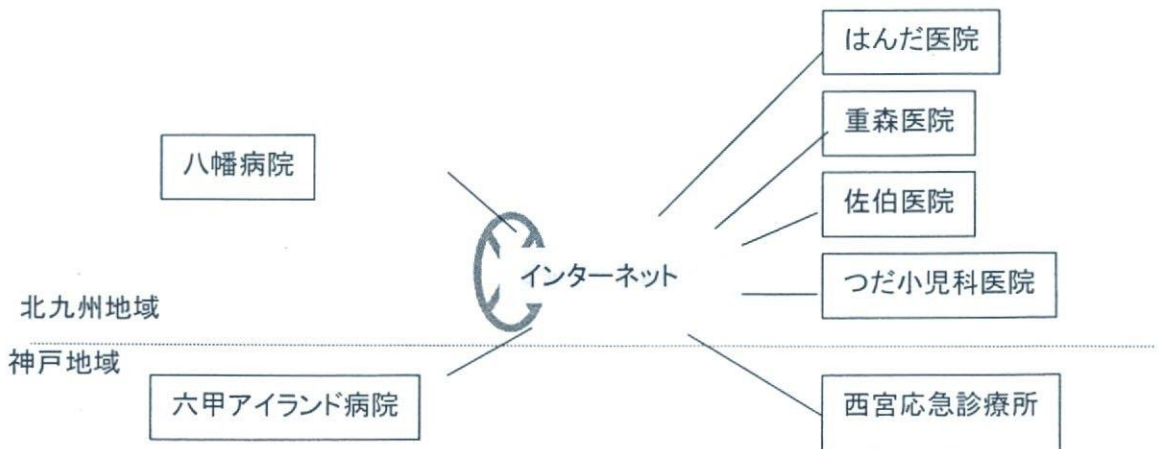


図1. 医療機関連携図

3. 設置機器の選定概要

依頼側の医師が患者の情報を入力し、支援側の医師がスムーズに診断できる仕組みを検討した際の条件は、下記のとおりである。

①システムの構築が安価で出来ること

小児科専門医がシステムを導入するにあたって、費用負担で無理のない機器での構築が必要である。機器等の選定では、市販されている一般の機器等を基に選定した。

②機器の操作が容易であること

特に小児専門外の医師が機器を操作するのは救急の小児患者が来たときに利用するシステムであり、機器の操作への慣れは期待できないので簡単な操作で利用できる機器を必要とする。

③支援側で診断する際に必要とされる画質等の確保

情報を収集するカメラ、表示するモニタ等で診断時の品質を把握できるように高画質のモノと比較的画質に拘らないモノとに分けて実験する。

④セキュリティに優れていること

今回は依頼・支援先は固定であり、装備は最低限のセキュリティ対策で実験を行う。

4. 機器の設置状況

今回、医療機関別の連携で利用した機器と設置状況を、表2.「設置場所」、表3.「設置機器」に示し、

設置した機器の外観を、図2.「設置機器図」に示す。また、診断の質を比較するため医療機関をグループ化し2種類のシステムを設置し実証実験を行った。

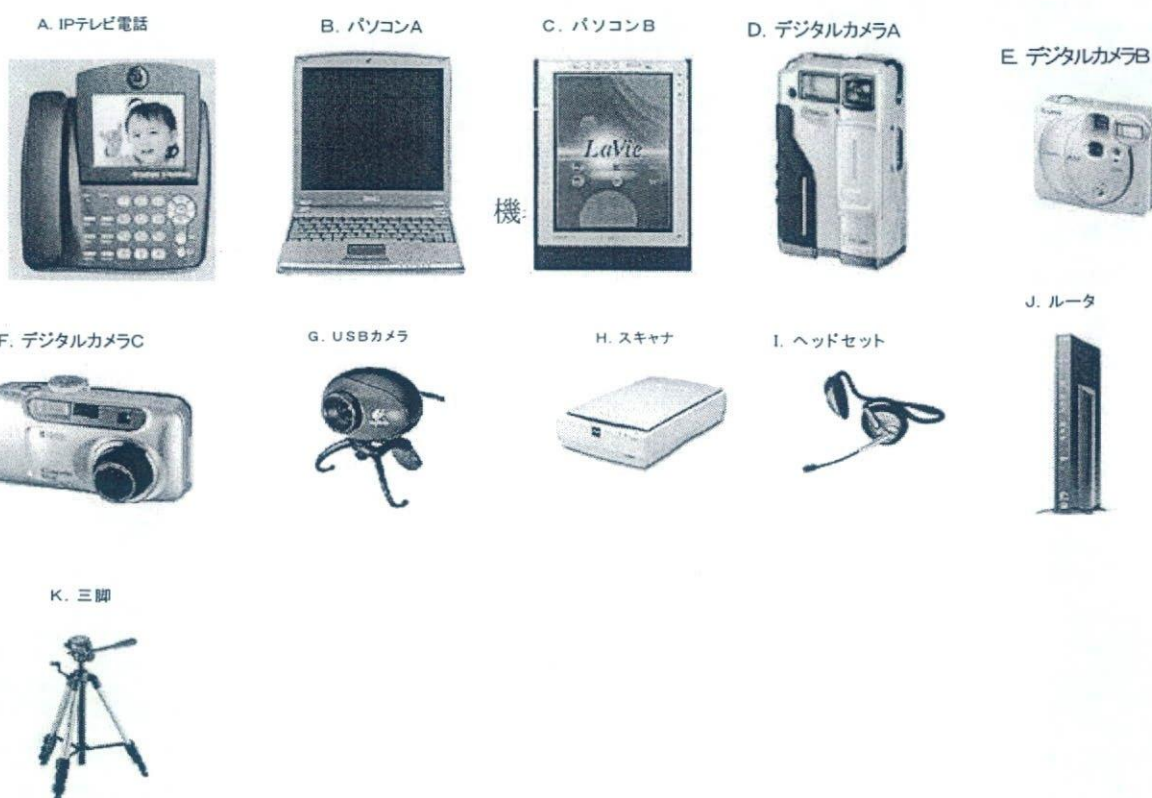
表1. 設置場所

項番	地域	病院区分	医療機関名	住所	通信回線		機器設置状況		
					回線種別	回線速度	軽装備型	中装備型	共通
1	北九州	支援病院	八幡病院	北九州市八幡東区	ADSL	8MB/1MB	A、D	B、E、I	J
2		依頼病院	はんだ医院	北九州八幡西区	ADSL	8MB/1MB	A、D、F	B、E、H、I	J、K
3		依頼病院	重森医院	北九州市八幡西区	ADSL	8MB/1MB	A、F	—	J、K
4		依頼病院	佐伯医院	北九州市小倉北区	ADSL	8MB/1MB	A、F	—	J、K
5		依頼病院	つだ小児科医院	福岡県遠賀郡水巻町	ADSL	8MB/1MB	A、F	—	J、K
6	神戸	支援病院	六甲アイランド病院	神戸市東灘区	光ケーブル	100MB	A、F	C、F、G、I	J、K
7		依頼病院	西宮応急診療所	兵庫県西宮市	ADSL	8MB/1MB	A、F	C、F、G、I	J、K

※ADSL回線速度：上り/下り ※神戸地区のFは軽・中装備共用

表2. 設置機器

項番	区分	機器名	使用目的	仕様等
A	中心機器	IPテレビ電話	コミュニケーション 画像伝送・参照	ブロードバンド対応、352×288ピクセル最大24フレーム/秒
B		パソコンA		ノートPC、PentiumIII 933MHz-M/メモリー256MB/ハードディスク30GB
C		パソコンB		タブレットPC、PentiumIII 933MHz-M/メモリー256MB/ハードディスク20GB
D	画像取得	デジタルカメラA	患者様態の撮影	130万画素
E		デジタルカメラB	医師の顔・患者様態の撮影	200万画素、USBカメラ機能
F		デジタルカメラC	患者様態の撮影	300万画素、NTSC動画出力機能
G		USBカメラ	医師の顔の撮影	30万画素
H		スキャナ	レントゲン写真のデジタル化	フラットベッド(A4)、300万画素相当
I	音声	ヘッドセット	音声会話	ネックバンド方式マイク付ヘッドフォン、90g
J	通信	ルータ	通信機器	ブロードバンド対応
K	その他	三脚	手ぶれ防止	全高145cm、1.3kg



4.1 軽装備型システム

(1) 実験の観点

テレビ電話を主体に使い、操作性の重視と導入コストの低減化を実現させる。情報連携項目は患者の様態やカルテ等を外部カメラで撮影した情報で診断できる程度とし、X線フィルム等の高画質の情報については対象外とする。

(2) 使用した機器の特性

実証実験で利用した機器の特性を以下に示す。

機器名	仕様	評価ポイント
テレビ電話	ISDNだけでなく、ADSLや光ファイバー等のブロードバンドネットワークでも使用可能なIPテレビ電話を採用。国際標準H. 323準拠なので、異機種との接続も可能	<ul style="list-style-type: none"> 回線の太さと動画のスムーズさの関係 医師の顔動画の質への要求度 テレビ電話で伝送したデジカム静止画像の画質 内部カメラと外部カメラの切替の操作性
外部カメラ	他用途への流用を考慮し、単なるCCDカメラではなく、NTSCビデオ出力が可能なデジカムを採用。H. 323で伝送する場合、解像度が最大352×288と小さいので、30万画素クラスを想定	<ul style="list-style-type: none"> 30万画素の画質 患者の様態等を静止画で伝送する有用性 操作性
通信機器	ISDN、ADSL、光ファイバー等でも使用可能なようにブロードバンドルータを採用	<ul style="list-style-type: none"> テレビ電話への適用性 ネットワーク管理のしやすさ