カナダのトロント小児病院

宮坂　勝之

国立小児病院　麻酔集中治療科　医長

宮坂　勝之 / みやさか・かつゆき
1969年　信州大学医学部卒業
1974年まで　国立小児病院麻酔科勤務
1974年より　1977年まで　トロント小児病院、フィラデルフィア小児病院などに留学
1985年より　国立小児病院麻酔科医長
1989年より　国立小児病院麻酔集中治療科医長
1999年より　トロント大学からAW CONN客員教授として招聘され、トロント小児病院集中治療部勤務

私はこの3月まで、トロント大学医学部からAW Conn客員教授として招かれ、世界最高の小児病院とされるトロント小児病院の集中治療部に勤務する機会を持った。私にとっては25年ぶり北米での臨床であり、日本の同じ種類の病院の10倍は多い症例との出会いで、毎日が新鮮な勉強の機会であったが、中でも実際の病院火災に遭遇し、大量の患者を緊急避難させるという経験は、極めて貴重であるとともに、日ごろ余り注意が払われない危機管理という面から病院を考える良い機会を与えてくれた。その経験を含め、日本の小児医療専門施設との違い、そして将来目指している方向などをお伝えしたい。

アトリウム

玄関を入ると、アトリウムと呼ばれるガラス張りの大きな吹き抜けの中庭に入る。あたかもディズニーランドに紛れ込んだようで、病院だと感じる雰囲気が微塵もない。私が以前働いていた、当時770床と世界最大規模を誇ったこの病院にも1970年代の終わりには根本的な改築計画が出されていた。入院患者でも、成長発達過程にある小児では情緒面を重視した健全な環境におこうと、両親の同室が可能なように全病床の80％が個室化され、患者のアメニティスペースも広げられ、病床数は370床と大幅に減らされた。この20年間でトロントの背景人口が約250万人から約450万人に増加したことを考えると、相当大胆かつ大幅な路線変更である。入院患者は急性かつ重症患者に限る姿勢が明確にされ、社会の要請を視野に入れた患者中心の病院のあり方に基づいた方針転換である。日本の医師や看護婦からは、通常自分の診療科や病棟といった、自分の守備範囲を超えた意見がほとんど出ないことを考えると、大きな違いがある。

アトリウムの中の愉快な動物たち

振り返って今のトロント小児病院をみると、「個室化をすすめる一方で一般病床は減らし、重症患者用の集中治療病床は増やす」という80年代初めの基本方針に大きな誤りはなかったといえる。しかし計算外だったと思われる点は、1) 熟練専門看護婦の極端な不足への対応、2) 大幅に進んだ日帰りでの麻酔や検査、その他の治療形態の変遷への対応、そして3) 出生前診断の普及などによる新生児外科症例の変遷への対応であるように思える。

個室化のもたらしたプラスとマイナス

さて、トロント小児病院の基本的思想として、患者・家族のアメニティ重視に基づいた個室病床化があったが、患者治療が医療関係者まかせでなく、家族が治療チームに参加する姿勢がみられるとともに、早期退院へ向けての意欲が継続され、その利点は最大限に生かされている。しかし一方、個室化は、より多くの看護力を必要とし、歩行移動距離が増えるなどのマイナス面もある。深刻な専門看護婦不足で、実際の病床数を完全に稼動できない状況も生まれている。看護婦不足を呼吸療法士など他の職種を有効利用して乗り切ろうとするPODというチーム医療の考えや、12時間シフト勤務や自己スケデュール制（看護婦が自分の希望で勤務日を決める）の取り入れなど、仕事に対する意欲の向上と効率化を図ろうとする試みがなされている。こうした場合感心するのは、看護婦自身の都合より何が患者にとって一番良いかがまず問われる患者中心の思考の徹底である。日本での病院設計でも、予め人手不足の事態にもハード的に対応できる考えが求められる一方で、我々にも現在の形態にとらわれない柔軟な運用の考えが求められると感じられた。

手術室、ICUでの一足制・脱ユニフォーム

日本からの見学者が驚くことは、医師も看護婦も患者に威圧感を与えないために思い思いの服装で勤務しており、医師や看護婦や、時には誰が両親かの区別が難しいことであろう。これには顔を知らないと名札を見ないと職種がわからない不便さはある。もう一つの大きな驚きは、手術室やNICU、ICUへの入室時に、余計なドアや隔壁がなく、スリッパや上履きへの履き替えをしないことである。上履きへの履き替えが、感染防御の点からは「百害あって一利なし」であることがよく理解されている。感染防御で最も重要なことは、患者に触る手を清潔にする「手洗い」であり、外科手術でも清潔を保たなければならないのは術野であり、手術室の床を清潔に保つことに意味はない（床の埃が舞い上がることを防ぐのは当然だが、スリッパに履き替えることとは関係ない）。基本的に床は汚いものであり、上履きに替えるため下足に触って手が汚染され、しかもその置き場のために場所を取られ、さらに無意味な上履きを消毒する手間、人材、資金がかかるなど、全くの資源の無駄使いであると、答えは明確である。余分な隔壁の排除は危機管理の面からも重要である。

目に見えない清潔度管理、感染防御こそ重要

日本ではマスク、帽子、スリッパの着用、落下細菌検査といった、目には見えるが時に無意味な清潔度管理が無駄に行われている一方で目に見えない重要な清潔度管理はおざなりである。心移植、肺移植、肝移植などが日常的に行われているトロント小児病院の手術室や集中治療室での感染防御対策は参考になる。

ここでは、臓器移植症例であっても、特別なことは行われず、基本的な感染防御策が励行されているだけである。もちろん無菌手術室とか無菌集中治療室はない。MRSAや特定の院内感染の蔓延が大きな問題になることも極めて稀であるが、抗生物質の使い方や滅菌方法も含めて、感染防御専門家のグループが関与する科学的根

肺移植後ECMO（人工心肺を使った呼吸補助）を施行されている患者

思い思いの服装の医師と看護婦

ここでもニューポート人工呼吸器が活躍している

拠に基づいた患者管理が徹底しているからである。病院建築設計に際しても、見た目の清潔度にしか目の行かない素人の意見ではなく、専門知識を有する感染防御専門家の意見が大いに反映される。手術室と集中治療室は、空気の入れ換えが毎分20回と一般病棟の3倍近い早さでHEPAフィルターを介した循環が行われていること、気圧調整をした隔離、逆隔離病室の整備、薬剤の混合が基本的に薬局で無菌的に行われ、看護婦詰所の裏で無造作に行われないことなどは、一般見学者は気がつきにくいことである。日本で入室時に物理的、儀式的障壁を設けても感染防御上利点がないとの事実が、集中治療室や手術室の大半で知られていないのは、感染治療の専門家はいても感染防御の専門家がほとんど存在しないからであろう。

日帰り検査、日帰り麻酔の増加への対応

トロント小児病院は、麻酔や手術の大半が中央の手術室で行われる時代は去る、との認識で設計され、現在は麻酔の7割が中央手術室の外で行われている。CT、MRI、核医学検査など、小児であるがために全身麻酔下で行われなければならない症例が大幅に増えることを予測し、病院の2階の同一階ですべてが行われるように配置された建築設計がなされ、重症患者の移動によるリスクを軽減する意味で大いに役立っている。こうした面からは、日本の現状はいまだに患者不在である。装置中心、診断医中心の考えで、良い画像をとるために、麻酔設備も揃っていない遠くの検査室まで患者を動かすことは日常茶飯事で、患者の安全性や快適性が二の次になっている。日本のMRI検査室を例にとると、およそ患者の安全や快適性は考えられていない。騒音問題やトンネル閉所恐怖症問題もさることながら、酸素や吸引などの基本的な患者安全設備がない施設が多く、あってもそこで働くスタッフの基本的な救急処置の研修がなされていない。これでは“健康”成人の検査には応えられても重症な小児の検査はほとんど不可能である。もっとも将来はあらゆる診断機器が小型化、機動化され、患者ベッドサイドに診断治療装置がやってくる時代がくるのであろうが、日本ではそれまでは患者受難の時代が続くのだろうか。

こうした予測が見事当たった一方で、予想以上に増加したのが、日帰り麻酔による手術や検査である。確かに現状でも全身麻酔症例年間2万例（国立小児病院では2,500例）の60%が日帰り麻酔で行われている。これはトロント小児病院だけでなく、北米全体の傾向である。先見の明があったとはいえ、基本的に入院患者を前提に設計され、その一部を日帰り麻酔症例に割り当てた感が否めない現在のトロント小児病院の設備では十分に需要に対応できていないことから、現在放射線下検査手術施設（全身麻酔下でのインターベンション心臓カテーテル、ステント留置、MRI検査など）を拡充中である。

治療形態の変化への対応

トロントは日本の現状とは違い、少子化社会ではなく小児人口は現在でも増加している。そうした中、現在のトロント小児病院の構想で特に素晴らしい成果をあげたのは、同時に慢性患者、長期患者を受け入れる後方施設を別途充実させていた点である。結果として院内で人工呼吸管理が行われる場所は、集中治療病棟と新生児病棟に限られ、慢性呼吸患者や在宅患者は別の後方施設で、専門の医療チームにより取り扱われており、その連携はとても良い。

全身麻酔下での検査や処置が予想外に増加したことは既に述べたが、一方で、おそらく出生前診断の普及で外科的疾患を持った重症新生児症例は減少しつつあり、また心臓外科手術症例の増加にも歯止めがかかったようである。またインターベンション症例が外科症例数にも迫る勢いで急速に増えており、また心臓・肺移植に加え、消化管など多臓器移植や悪性腫瘍に対する骨髄抑制的治療など、免疫不全を背景にした急性呼吸不全・多臓器不全症例の増加、器質的脳疾患に対する機能的手術や複雑な形成外科手術、気道手術など、集中治療を背景とする患者の増加が見こまれている。

危機管理の考え

この項目ですべてを網羅することは不可能であるが、停電や不慮の事態への対応をいくつか紹介したい。すべての病室に直接外に通じる窓があり、完全に外界から遮断される部屋がなく、また、バックアップのための自家発電に加え、無停電電池電源が備えられている。ICUと手術室内にはさらに別途、緊急照明用電池が配備されている。医療ガスに関しては、緊急事態で集中治療室、手術室が自立供給できるシステムが備えられており、これらの動作確認が半年ごとに行われている。水道と下水は各病棟で基本的に2系統用意されており、例えば一方の手洗いがダイアル式の温度調節機構であれば、もう一方は手動温度調節式といった、異なる方式を用いる配慮がなされている。

日ごろから患者搬送が極めて容易なシステムが組まれており、ベッドごとに酸素ボンベと懐中電灯が備えられている。この1月の雪の降る日曜日の夕方に発生した病院火災はICUから50メートルと離れていない場所での電気系統の故障による爆発であった。開放火炎よりは大量の煤煙が主たる問題であった。私も火災発生直後に呼び出され、約10分後には現場に到着し、他のスタッフと持ち場を分担して指揮をとったが、より軽症患者から移動させることを含め、22名中21名の呼吸管理中のICU患者を火災発生から20分以内で、全く混乱なく避難（同じ階の違う区画への水平避難）させられたことでも日ごろの危機管理の有効さが実証された。22番目の患者は両肺移植後の拒絶反応に対しECMO中の患者であったが、この患者の搬送はぎりぎりまで待つことにし、既に手の余った7名が即時移動できる態勢で待機し、結果的には鎮火排煙終了まで移動しないで済ませることができた。開放的なアトリウムでは、煙の充満が問題であるとされるが、今回の火災では、上の階ほどその影響は強かったといわれたが（ICUは病院3階で火災は1階）、幸い排煙は非常に有効に行われた。結果的には病院内の他の病棟での動きがお互いに観察でき、それもパニックを少なくさせた要因の一つの様に感じられた。

手術室の考え

トロント小児病院の手術室は、患者の快適性と外科医、麻酔科医の機動性を重視した設計である。要は手術野の清潔が保てればよいのである。日本の手術室の多くが、見かけ上の「清潔」を重視するあまり、患者や働く者の作業環境を悪くしているのとは大きな違いである。日本では、病室の患者が手術台に乗せられるまでに3〜4回の乗せ換えは当たり前であるが、患者に

広く開放的で、障害物のないICU内の廊下
迅速で円滑な患者移動が可能。

広い患者治療スペース
ベッドサイドのコンピュータ端末を操作している看護婦。

広い患者治療スペース
画面左側に手洗いシンク
この患者はARDS（急性呼吸不全）の小児。
腹臥位でHFOV（高頻度振動換気法）が行われ、
CVVH（連続血液濾過）も行われている。

迷惑でストレスだけでなく全く無駄な話である。トロントでは（北米の小児病院の圧倒的多数では）、患者は病棟のベッドで、あるいは搬送用のベッドでそのまま手術室内まで搬送される。日帰り麻酔の患者は、家から病院にきた服装のまま手術室に入ってくるのも日常茶飯事の光景である。

ここでは、ロの字型に手術室が並び、手術機材など物品は清潔物も不潔物も中央のサプライホールから出し入れし、人間は患者、外科医、麻酔科医とも外周廊下から出入りする方式になっている。外科医は手洗いを外周廊下で行い、個々の手術室に入って清潔な手術着に着替える。外周廊下は、普段は開放された入口を介して、そのまま病棟に続く廊下につながっており、普段の服装、病棟で患者を診察する服装そのままで、入ることもできる。服装や靴からの汚れを防ぐために、靴カバーをしたり手術着に着替えたりする者はいるが、清潔の維持のための靴の履き替えや靴カバーの使用はない。

中央手術部とは別に日帰り手術室が5室あるが、ここでも前述と同様の方針はもちろん貫かれている。大量の患者にいかに自然にかつ効率よく治療をうけさせるかに重点がおかれ、無意味な清潔、不潔区分は度外視されている。要は、手術する部分の清潔が保てればよい。機能の重視がなされているからこそ日本の10倍近くの症例が取り扱えるのである。

小児集中治療（ICU）部門の考え

小児ICUは最も重症の患者の治療が行われる場所であり、こども病院の入院機能の中心である。ここには、病院設備の最高水準が集約されている。ICU全体として感染防御の観点から気圧を高めに保つために、入口の壁には押しボタンで自動開閉するドアがある点が、院内の他の病棟とは異なる。ICU入室に当然、マスク、帽子などの儀式はない。患者家族は24時間いつでも入室可能で、各室に手洗い台があり、そこで手洗いをするだけである。患者家族への対応にはボランティアが大きな役割を果たしている。

個室化の流れはICUにもあり、正方形の4床部屋が6室で24床、個室が8床、ステップダウンユニット（綿密な観察が必要な患者を収容する）の開放型が8床、都合40床である。個室のうち2つは気圧を高めにもできる前室つきの逆隔離も可能な個室になっているが、他は気圧を低めに保つ感染患者隔離用である。ICU病棟内には患者がベッドのまま入れる広さをもったトイレを含め、6カ所にトイレがある。4床部屋は、個々の患者の治療域が4メートル四方と大きく、必要に応じてカーテンで区画を分けられる。新生児ICUとは違い、さまざまな治療機器を持ちこんでの治療が多い小児ICUの特性に配慮した設計であり、これは極めて有効に機能している。ICU入室中の患者は、手術や検査のためにモニター機器や人工呼吸器などの治療機器が装着されたままの移動が不可避である。あらゆる機材には大型の車輪がつけられ、また床には一切物が置かれず、床自体にも段差が設けられていないため搬送が極めて容易である。

小児ICU での情報処理と電源

小児ICUでは、ベッドサイド患者モニターが基本であり、看護ステーションに中央監視モニターは設置されていない。ただ情報化時代に相応して、モニター以外に、患者の検査データなどの医療情報に加え、処方や経過、そして画像情報も入出力できるコンピュータ端末（レビューステーション）が別途備えられている。基本的に医師の処置指示から経過記載まで、すべてがペーパーレスで行われている。このため、ICU内には高速（100base）のイーサーネットLANが2系統設置され、各患者に2カ所の接続口が用意されている。通常患者は頭を壁の方に向けて寝かされ、頭側にはベッドと同じ高さのテーブルが作られ、その上に常置する機材はないが、下にはモニター類の接続ボックスやパソコンの端末が置かれている。CRTやLCDの表示画面、キーボードはアームを介して壁に取り付けられている。電源の差込口は1床当たり36口あるが、すべて用いても足りない場合があり、一部の病床では特殊なテーブルタップを使用せざるを得ない状況である。医療ガスも無停電電源も、ICU内は一般病棟と切り離され独立して緊急事態に対応できるようになっている。

患者の移動について

現在のICUが完成したのが1993年であり、それからの6年間で特に変化したのは、患者の移動の頻度であるという。特に現状でのCT、MRIなどの画像診断の多くで、患者（多くは人工呼吸器と10台近くの輸液ポンプがついている）の移動が余儀なくされることから、患者移動を容易にする設備体制が望まれる。将来の日本の集中治療において、すべての医療機器を、機動力に富んだ可動性のシーリングペンダント（ALM社）の上で容易に脱着できる形態はとれないか、移動や患者管理に障害となるドアや隔壁類を、エアカーテンのような原理で少なくすることはできないか、と思いを馳せている。これらが21世紀の小児集中治療では当たり前の機能になってほしいと思う反面、患者を動かさずに検査機器が小型化されてベッドサイドにやってくる時代にもなってほしいと思う。

21世紀の計画とその原動力

現在トロント小児病院では今後10年を見越した整備案が討議されているが、それによるとトロント小児病院は、全病床の60%を小児集中治療病床（現状は15%）とするとともにNICU機能を周産期が充実した隣りのマウントサイナイ病院に完全に移動する。外科的新生児はトロント小児病院で治療（現状もそうである）する一方、16歳以上の入院患者は全てトロント総合病院で治療することになっている。また2002年までに完全に医療記録をペーパーレス化し、近隣小児医療施設と医療記録を共有するプロジェクトは既にその最終準備段階に入っている。同じく2001年夏からは遠隔医療部門を24時間機能させ、心肺疾患を有する患児が病院から退院した直後の一定期間、テレビ電話などを用いた遠隔モニターや指導を行なう準備が現在行われており、これには日本企業も参加している。相変わらず大胆かつ明確な見識を持った計画を実行している施設である。

トロント小児病院の持つ病院らしくない雰囲気は、安息域と治療域を患者が行き来する時に決まってアトリウムの噴水や動物たちと話ができるやさしい配慮として機能するだけでなく、患者数よりも多いといわれる院内で働くボランティアの人たちを惹きつける原動力にもなっている。トロント小児病院で働く人々の誇りにはいつも感心する。それにも増してトロント市民やカナダ人全体の誇りにもなっているのは素晴らしいことだと思う。