

### ASUのバックキャスト研修前の常識・知識

私はこれまで短い期間ながら神経内科医として仕事をしてきた。私のICUのイメージは重症度の高い患者の全身管理や侵襲性の高い手術の周術期の管理を担う場所であるということだ。初期研修でICUをローテートした際に感じていたことは多くのことがルーチンでなされており非常に効率的で洗練されていると感じたのと同時に、本当に必要な処置や検査以外のものも同時に行われているのではないかと感じたことだ(overindication)と感じたことだ。現在行なっている処置(膀胱留置カテーテル等)が適切なのか定期的かつ機械的に警告や判定してくれるものなどが必要と考えていた。私が研修したICUとの差異も感じられたらと思う。

### 研修の目的・達成目標

チームとしての目標は、生命科学と宗教学の仲間の発想を大切に、私がこれまで身につけてきた知識などを用いて、その発想の実現の手助けができればと考えている。一つ一つの言葉を注意深く聞き、大切なIdeaを逃さないようにしたい。私個人としては3つの目標がある。アプリケーションの開発にも携わりたいと思っており、バイオデザイン部門の考えの基礎を吸収したい。また知的財産についての知識を得たい。ICUでの現場で困っていることをたくさん見つけたい。以上3つである。

### 授業内容(実習内容)

実習はICUに1週間滞在し様々な現場の「困りごと」を聴取し、誰が困っているのか、これを解決したらどのような効果があるのかを検討するデザイン思考の考え方を学ぶことであった。当初は不安であったが、次第にICUの看護師の方々ともコミュニケーションを取ることができ様々なNeedsがあることがわかり、ICUの斎藤先生、志賀先生にICUでの問題点をたくさん教えていただいた。例をあげれば、意識障害の診断がICUでは困難である、ICUと病棟ではカルテのシステムが異なるためカルテの連携ができていない、主科と麻酔科との間でのコミュニケーションの不足(治療方針の決定、患者家族への説明、ICUから出た後の方針の共有が困難)、医療資源の適正使用の問題(主治医によりICUの医療資源の使用量が大きく異なる等)、医師・看護師・スタッフ間でのタスクシフティングがなされていない、せん妄への対処やドレーンの確認に多くの時間が取られているということが問題であると感じた。

### 研究や仕事などに活かせる点、影響を受けたことなど

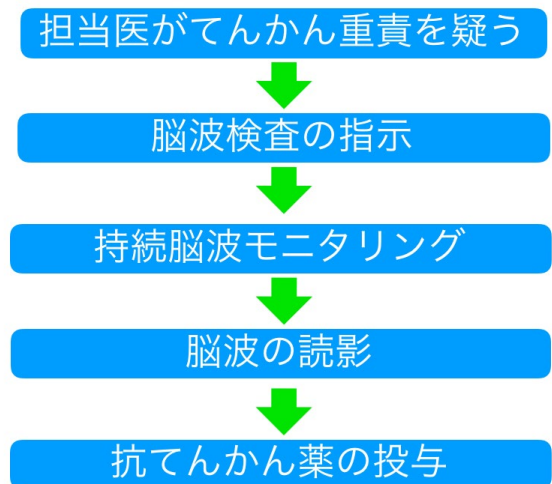
上記のUnmet Needsに対し、①ICUにおいては意識障害の診断が難しいということ②ドレーンの交換回数の多さ③ICUから転科した後も不要な抗精神病薬や睡眠薬が処方され続けるということが特に問題であると感じた。上記3つに対してはいずれもNeeds statement(誰のためにそれが必要で、どのような効果があるのかを検証する)を作成したが今回は特に①のICUにおいて意識障害の診断が難しいということにフォーカスしたい。

症例は70代男性、重症肺炎の治療のためにICUへ入室となり人工呼吸管理となった。肺炎の治療後も意識障害が改善せず、神経内科へコンサルトとなっていた。頭部CT検査では異常なし、脳波でもてんかん原性変化は確認できなかった。原因不明として経過観察となったが、時より不規則な右への眼振様の眼球運動が見られ非けいれん性てんかん重責状態(NCSE)が強く疑われた。NCSEはICUでの意識障害の8-46%を占めると言われ(Rudin D, et al. Epile

psy Res. 2011), 多くが初期治療に反応する(Lacheo I, et al. Neurocritical Care. 2015)。しかしながら実際はその多くが見過ごされており、診断の遅れが予後の悪化や在院日数の延長に繋がる(Egawa S. Acute Med Surg 2019)とされており、早期診断・早期治療が重要な疾患である。NCSEの診断治療には5つのプロセスが必要であると考えた(Figure. 1)。①担当医がてんかん重責を疑うこと②脳波の指示③持続的に脳波モニタリング④脳波の読影⑤抗てんかん薬の投与の5つである。

(Figure. 1) NCSE診断のプロセス

ただしこれらの5つの過程を経ることは容易ではない。まずNCSEは75%は臨床的発作がなく(Caricato A, et al. Crit Care. 2018)疑うことすら困難な疾患である。今回ICUに入り、先生たちに話を伺う中で初めてわかったことであるが、ICUの先生にとって生理検査室に電話しオーダーすることはハードルが高いということだ。また脳波検査は20分程度では感度が非常に低く、12時間持続的に行うことによってはじめてNCSEの80%を診断可能であると考えられている(Claassen J, et al Neurology. 2004)。また脳波の読影を行える医師がいる必要があり、その読影も容易ではない(Holtkamp M, et al. Ther Adv Neurol Disord. 2011)。しかしこの4つの過程



を乗り越え抗てんかん薬を投与できれば、60%の患者が初期治療に反応するのである(Lacheo I Neurocritical Care 2015)。本邦においてこのような体制が整った病院は非常に一部であり、この問題を解決できることによる医療経済的なImpactは非常に大きいと考えた。

もっともクリアしなくてはいけない障壁は、持続的にモニタリングしないと診断ができないということ、また脳波をそもそも読影できる医師が少ないことである。脳波を介さず、心電図や通常装着するものを利用してNCSEの診断が可能となれば、持続的にモニタリングでき非医療従事者でもNCSEの診断が可能となる。内側側頭葉の患者は高率に頻脈を生じ(Kato M, et al. Neurology. 2014), 50%の患者にNCSEの臨床症状として眼振様運動が認められるとされている。しかしながら24時間持続的に眼球を観察することは現実的ではない。そのため眼球運動をモニタリングする機器と心電図やSpO2の脈拍情報を組み合わせて機械学習LSTM(Long short term memory)させることにより高い感度・特異度でNCSEが非医療従事者でも診断可能になることが可能なのではないかと考えた。競合他社は調べた限りでは存在しなかった。検討するためにはまず臨床研究が必要であり、実際に現在の診断基準にしたがってNCSEと診断された方の眼球運動と心電図のデータを機械学習にかけて感度と特異度を検討する必要がある。

#### 来年度以降の改善点・授業の限界

まず1週間という短い期間が1番の問題である。本場のBiodesignを学習するStanford大学の学生は現場のNeeds検索、Needsの絞り込みに半年間を費やす様である。医療機器開発を目指すのであれば、半年間という期間は本学の学生にとって現実的ではないが少なくとも4週間程度の期間は必要ではないかと考えた。また1週間という期間では、ようやく看護師の

方と会話ができるようになってきたということで終了してしまう。様々な科をRotateする学生や初期研修医のIdeaを吸い上げ起業を促す仕組み作りがより重要かもしれない。

まとめ

デザイン思考の考え方の初歩が理解できた非常に有意義な実習であった。企業の方々と話す中でも医師のIdeaが求められていると実感することも多い。今後は企業の方のDiscussionできる場を持てればと思う。