

受け継がれる知識、拓かれる未来

～当院における心電図教育体制の構築と取り組み～

◎青木 駿¹⁾
松山赤十字病院¹⁾

当院生理検査室では心電図検査の質向上を目的に体系的な教育体制を構築しており、その取り組みを紹介する。

『新規配属者への教育』

新規配属者に対する心電図検査の教育について教育訓練マニュアルを作成し、段階的教育モデルを導入している。このマニュアルは〈見学〉、〈指導の下実施〉、〈助言の下実施〉、〈独立実施〉の4段階で構成され、新規配属者の理解度と技能習得状況に応じて段階的に進める仕組みである。始業前の準備、検査前の確認、検査中の手技や観察ポイント、検査後の説明やベッドメイキング、終業時の作業や備品補充まで業務タスクを細かく区分し、教育者間で指導内容に差が生じないよう体系的に指導をしている。これらの業務タスクは12誘導心電図だけでなく、マスター負荷試験、トレッドミル負荷試験、ホルター心電図検査、自律神経機能検査など各検査に応じて内容を変えて作成している。

『技能の統一のための教育』

技能の統一のためには同一被験者における胸部誘導の電極位置の確認を行っている。確認方法としては、同一被験者に対し複数の技師（心電図検査に携わる技師）が心電図を記録し、各胸部誘導におけるR波およびS波の波高を計測し、技師間のばらつきを変動係数として算出する。

『レベルアップのための教育』

判読力向上や緊急時対応力の向上を目的として複数の継続学習の機会を設けている。

① 心電図判読集の作成と活用

緊急対応が必要な病的意義の高い波形から、正常垂型まで幅広く収載した判読集を独自に作成。新人技師が「心電図検査を一人で完結できる」を到達目標として活用しているほか、中堅・熟練技師の判読力向上にも寄与している。様々な難易度構成により継続的なスキルアップが可能となっている。

② 心電図緊急報告記録簿の運用

緊急対応を要した症例について、波形・所見・当時の対応・その後の経過（治療に至った/至らなかった経緯）を記録した「心電図緊急報告記録」を作成し、生理検査室内で共有している。これにより単なる波形判読にとどまらず、疾患の病態理解や治療選択のプロセ

スまで含めた学習が可能となり、緊急時の判読力向上と対応の標準化に寄与している。

③ 月1回の心電図症例検討会

心電図を実際に記録したスタッフから「この波形が理解できなかった」「解説してほしい」といった要望があった症例を中心に引き上げ、必要に応じて症例をこちらから提示している。現場の“分からない”を起点とした学習により、実践的な判読力の向上につながっている。

④ 院内全職員への心電図勉強会（年3～4回）

検査室外にも教育活動を広げ、院内全職員を対象とした心電図勉強会を定期開催している。医師・看護師・メディカルスタッフの知識の向上だけでなく、コンセンサスを得ることは医療安全の面においても重要であると考えている。また、心電図に苦手意識を持つスタッフにとっても、学習を始めるきっかけとなる“入り口”として機能しており、基礎から学べる環境を提供することで、部署横断的なスキルアップと院内全体の心電図リテラシーの向上につながっている。

当院では新規配属者教育、技能の統一、継続的なレベルアップを柱とした教育体制を構築している。さらに検査室外にも教育の場を広げ、院内全体の心電図リテラシーの向上を推進している。これらの取り組みは心電図検査の質向上と持続可能な人材育成に加え、病院全体の医療の質と安全性の向上にも寄与していると考えられる。

連絡先 089-924-1111(内線 6241)

山口大学医学部附属病院検査部における呼吸機能検査の教育体制

◎福永 小百合¹⁾、西岡 光昭¹⁾、大田 勇¹⁾、田中 智子¹⁾
山口大学医学部附属病院¹⁾

【はじめに】

呼吸機能検査は、呼吸器疾患の診断や重症度評価、治療効果判定に有用な検査である。検査結果の信頼性は、患者の協力度だけでなく、臨床検査技師の声かけや判断能力にも大きく影響される。そのため、臨床検査技師には測定技術に加え、患者対応や結果判断に関する継続的な教育が不可欠である。そこで今回、当院で実施している呼吸機能検査業務の教育について紹介する。

【当院呼吸機能検査室の概要】

当院生理機能検査室の臨床検査技師は20名である。そのうち14名が呼吸機能検査に従事しており、経験年数は1年未満～12年である。

検査項目は、肺活量（Vital Capacity：VC）、努力性肺活量（Forced Vital Capacity：FVC）、機能的残気量（Functional Residual Capacity：FRC）、肺拡散能力（Diffusing capacity of the Lung for Carbon monoxide：DLCO）、呼気ガス分析（呼気一酸化窒素（Fractional Exhaled NO：FeNO）であり、1日の平均患者数は16名程度である。

検査室は2室で、検査機器としてCHESTAC-8900、CHESTAC-8900α、NIOX VERO（いずれもチェスト株式会社）を使用している。

2025年3月にISO 15189の拡大審査で生理機能検査分野の認定を取得した。これに伴い、標準作業手順書、機器操作手順書、習得確認表、力量評価記録、要員間差記録などを整備し、管理している。

【新規配属者への教育】

教育内容としては、測定機器の管理、検査の流れと基礎知識の理解、検査の実施、結果の採択・報告が挙げられる。

教育の流れとしては、まず先輩技師の検査・機器点検を見学する。その後、模擬患者で検査の練習を複数回行い、機器点検も実施する。検査説明・声かけができるようになれば、先輩技師付添のもと患者への検査を実施し、結果の採択・報告を行う。複数名の先輩技師が習得確認表をもとに到達状況を判定し、十分な力量が得られれば「独り立ち」となる。

【技能の統一のための教育】

年に1回、検査担当技師全員で以下を実施している。
・職員（非喫煙健常者）を被検者としてSVC・FVCを1回ずつ実施し、結果が±2SD以内であることを確認する。

・共通の問題を解き、答え合わせ・解説を行い、知識・技術の標準化を図る。

・力量評価（検査前準備、検査中の手技、メンテナンス等）を実施し、不足点があればその改善に努める。

【レベルアップを図るための教育】

技術向上のためには実践が最も重要である。患者の十分な協力が得られず妥当性・再現性基準を満たさない場合や、咳嗽や重症筋無力症など疾患特性によって妥当性・再現性基準を満たさない場合、先輩技師に相談し、その判断根拠を学んでその後の検査に活かす。先輩技師に常に相談できるような検査室の体制を整えておくことも重要である。また、特殊症例（小児、気管切開や聴覚障害の患者等）の依頼があった際は、積極的に見学・参加し、手技・工夫すべき点を学ぶ。

知識向上のためには、検査室内で知識・疑問点・問題点を共有し、その記録を保管する。また、学会・研修会への参加、資格取得や学会発表で専門知識の習得に努める。

【おわりに】

呼吸機能検査は被検者の協力度に大きく依存する検査であり、患者ごとに適切な対応が求められる。そのため、標準化された知識・技術の習得に加え、実症例を通じた経験の蓄積や判断能力の向上が重要である。当院では、段階的な教育と継続的な技能評価を通じて技術および知識の向上を図っている。今後も各経験段階に応じた教育を継続し、呼吸機能検査の質の維持・向上に努めたい。

連絡先 0836-22-2596

面白き神経生理検査を未来に繋ぐ

脳波・神経伝導検査・誘発電位

◎高森 稔弘¹⁾

国立大学法人 鳥取大学医学部附属病院¹⁾

神経生理検査は神経系の機能を評価するための重要な検査であり脳波、神経伝導検査（Nerve conduction study ; NCS）、誘発電位（Evoked potential ; EP）等の検査が含まれる。脳波検査は脳皮質における神経細胞の活動電位を記録する検査であり意識障害やてんかん発作の診断に有用である。NCSは末梢神経に電気刺激を与え、その結果生じる活動電位を記録して神経機能を評価する検査であり、糖尿病性末梢神経障害、手根管症候群などの様々な神経疾患の診断に用いられる。EPは刺激に対する脳の活動電位を測定する検査である。主に電気刺激を用いる体性感覚誘発電位（Somatosensory evoked potential ; SEP）、音刺激を用いる聴性脳幹反応（Auditory brainstem response ; ABR）、視覚刺激を用いる視覚誘発電位（Visual evoked potential ; VEP）が存在する。

本講演ではこれらの神経生理検査において新規配属者への教育、技能統一のための教育、レベルアップを図るための教育について当院での取り組みを紹介する。

・新規配属者への教育

新規配属者が習得する検査項目は、脳波では基礎波測定、賦活脳波測定、睡眠脳波測定、NCSでは、正中神経、脛骨神経、腓腹神経の活動電位の測定、EPでは、SEP、ABR、VEPとなっている。

習得までの流れは、初めに基礎知識を身に着けるために、標準操作手順書を熟読し、検査部スタッフを被検者に検査手技の説明を受ける。さらに、実際の検査の見学や検査部スタッフを被検者に検査手技の練習を行う。その後、技師の監視のもと新規配属者が実際に患者に検査を実施する。新規配属者の評価は検査技能評価表を用いて患者での技術評価や口頭試問によって行う。検査技能評価表で一定の水準（レベル3）まで達していることが確認できれば、検査業務を1人で実施可能としている。

・技能の統一のための教育

当院では、年度ごとに技師間差の有無を確認している。脳波検査、EPでは電極位置に差がないことを確認している。評価方法は基準点（脳波検査ではCzを

用いる）からの電極間距離を測定し、上位技師の結果と比較して有意な差がないことを確認する。NCSでは正中神経の活動電位を導出し、潜時や振幅に差がないことを確認する。それぞれの検査で、有意な差が生じていた技師は検査手技の再教育や差が生じた原因のディスカッションを行った後に、再度技師間差の有無を確認し、改善されたことを検証している。

また、毎年行われる日臨技、県技師会のフォトサーベイを用いて勉強会を開催し、知識の統一も図っている。

・レベルアップを図るための教育

検査技術のレベルアップのために専門的な検査業務の習得を行う。脳波検査では法的脳死判定脳波、NCSでは尺骨神経、橈骨神経、腓骨神経の測定、インチング法や反復刺激試験、EPでは瞬目反射や法的脳死判定ABRの習得を目指す。

また、当院では経験年数により初期研修課程、基礎研修課程、専門技師課程（I～III）の教育プログラムを設けており、各々の目標を定めている。基礎研修課程では、地区レベルの学会発表や日本臨床検査同学院認定資格（緊急検査士、二級臨床検査士など）の取得を目標としている。専門技師課程（I）では、全国レベルの学会発表や専門分野の認定資格の取得を目標としている。

連絡先 0859-38-6823

面白き超音波検査を未来に繋ぐ

◎西尾 進¹⁾

国立大学法人 徳島大学病院¹⁾

はじめに

超音波検査は非侵襲的かつリアルタイムに情報を取得できる優れた検査法であり、その臨床的重要性は年々高まっている。一方で、検査精度は検査者の知識や技術に大きく依存するため、質の高い検査を継続的に提供するには、体系的な教育体制の構築と技術継承が不可欠である。本発表では、当院における超音波検査教育の取り組みについて紹介する。

新規配属者への教育

超音波検査技術の習得には、標準的な走査法の理解に加え、解剖学的知識や病態生理の理解を段階的に深めることが重要である。近年、多くの施設で教育プログラムやチェックリストが活用されているが、当院ではあえて定型的な教育プログラムを設けず、On-the-Job Training (OJT) を中心とした教育を行っている。教育プログラムは到達目標の共有という点で有用である一方、プログラムの完遂自体が目的化し、本来身につけるべき観察力や検査者としての所作が十分に養われない可能性もある。当院では技術習得後も独り立ちするまでは全例ダブルチェックを実施している。個人差はあるものの、心エコー図検査では約 1,000 例、腹部超音波検査では約 500 例、頸動脈超音波検査および下肢静脈超音波検査では約 100 例を目安としており、実践を通じた技術習得を重視している。

技能の統一のための教育

超音波検査では検査者間による技術差や評価のばらつきが生じやすいため、施設内で誰が検査を担当しても一定水準以上の結果が得られる体制の構築が重要である。そのため、上級技師や医師によるダブルチェックを継続的に実施するとともに、定期的な症例カンファレンスや画像レビューを通じて、疾患理解の深化、描出方法や計測手順、所見記載の標準化を推進している。また、独り立ち後も診断に苦慮する症例や描出不良例については積極的に相談・確認できる環境を整備し、技術差の縮小と診断精度の向上に努めている。

レベルアップのための教育

専門性向上を目的として、研修会や学会への積極的な参加を推奨するとともに、学会発表や研究活動への取り組みを支援している。また、資格取得や後進指導を通じて、習得した知識や技術を次世代へ還元する仕組みを構築している。教育は学ぶ側だけでなく、教える側にとっても知識や技術を再確認し、自らの成長につながる貴重な機会である。そのため、当院では後進育成を積極的に推進している。超音波検査の魅力や面白さを共有しながら人材育成を継続することが、質の高い医療の提供と超音波検査技術の未来を支える重要な鍵であると考えている。

指導者への提言

超音波検査の技術継承において、指導者の果たす役割は極めて大きい。後進を指導する際には、指導者自身が常に質の高い検査を実践し、診断価値の高い画像を提示する姿勢が求められる。超音波検査教育は単に手技を教えることではなく、観察の視点や画像に対するこだわりを伝えることに本質がある。また、人材育成において重要なのは、個々の成長を促す環境を整備することである。後進が主体的に学び、成長できる環境を構築することこそが、技術継承を担う指導者の重要な役割であると考えている。

(連絡先 088-633-9311)