

中心静脈栄養（TPN）投与時の血糖未測定事例
報告書の概要

1. 事例概要

本事例の患者は、新型コロナウイルス感染症で10日間の在宅療養終了後、4日目に左側胸痛が出現したため救急車要請し当院受診。造影CT検査で胃穿孔、腹腔内膿瘍と診断され、保存的加療目的にコロナ専用病棟に入院。入院当日に中心静脈カテーテル(CVC)を挿入し、翌日より中心静脈栄養（TPN）製剤の投与が開始されたが、入院初日を除いて血糖測定がないまま投与が継続された。第8病日にPCR検査で陰性が確認されたため、第9病日に一般病棟へ転棟。この頃から発熱や尿閉、傾眠傾向を認め、尿路感染症を疑い治療が開始された。第12病日に血圧低下と意識レベル低下をきたし、血液ガス分析で血糖値874mg/dlの血糖高値とNa172mmol/Lの電解質異常、及び血清浸透圧406mOsm/kg.H₂Oの高度な脱水を認め、高血糖性高浸透圧性昏睡と診断し治療を開始したが、敗血症の影響を受けたとみられる腎機能障害により腎不全に至り人工透析目的に第14病日にICU入室となるも、多臓器不全により同日、死亡に至った。

2. 死亡に至った要因

入院12日目に明らかになった高血糖と電解質異常の検査結果から、入院中に高血糖性高浸透圧性昏睡を来し、これに伴う高度な脱水により、腎前性の腎不全が生じたと考えられる。同日の血液検査上、HbA1cが8.4%と高値であったことから、入院時には腎臓の異常所見は認められなかったが、入院前から耐糖能異常か糖尿病による腎障害があった可能性があり、加えて入院5日目の血液検査上、尿酸値の値が、0.7mg/dl、入院9日目は、1.3mg/dlと正常値に比べて低値を示していたことから、遺伝性の低尿酸血症もあったとみられる。これら2つの病態が、急速な病態悪化に大きく影響を及ぼしていたと考えられる。

これらの急速な病態変化を招来した主な要因は、高血糖性高浸透圧性昏睡に至る経過の中で、病態変化の発見、適切な介入が遅れたことであり、死亡の結果に大きく影響を及ぼしたと考えられる。

胃穿孔による腹腔内膿瘍に加えて、確定診断には至らないものの、尿路系の感染や中心静脈カテーテルのカテーテル感染などからの敗血症が複合した結果、不可逆的な腎性腎不全を契機とした多臓器不全に最終的に至り、死亡に至ったと推測された。

3. 入院中に高血糖性高浸透圧性昏睡に至った要因について

入院 12 日目に明らかになった高血糖と電解質異常は、入院翌日より開始された中心静脈栄養の投与が契機となって生じていた。中心静脈栄養時には、医師が指示を出して血糖測定が行われるが、今回は、血糖測定が実施されずに、中心静脈栄養の投与が継続されていた。

4. 血糖測定が遅れた要因について

血糖値が未確認の状況で中心静脈栄養投与が継続されたことについては、下記の複合的な要因が関与したと考えられた。

第一に院内において、血糖測定の指示入力について、明確に記載しているマニュアルや、確認の仕組みが設けられていないことが挙げられた。具体的には、以前に行われた地方厚生局からの指導に基づき、院内採血でのセット化が廃止されており、中心静脈栄養開始時の血液検査の入力項目のセット化が行われていなかった。また、血糖測定が個別入力されていなかった。加えて、個別入力時の指示入力漏れを防ぐチェックリストなどの方法も策定されていなかった。

第二に、入院患者さんの指示内容の確認についてチーム内に明確な取り決めがなかったことが挙げられた。診療科チームの上級医師が担当医の出した指示について自主的に確認を行っていたが、確認のタイミングや方法については各医師の裁量となっていた。

第三に、中心静脈栄養投与時の多職種の間での関与の不足が挙げられた。看護師は最新のナースングスキルの手順に基づき中心静脈栄養の投与を行っていたが、ナースングスキルには、中心静脈栄養投与時の高血糖への注意に関する記載がなかった。加えて、血糖測定に関する明確な院内ルールが設定されておらず、看護師は医師による血糖指示が行われていないことを指摘できていなかった。

第四に、中心静脈栄養製剤の調製は、薬剤部で実施し、製剤を病棟に払出していたが、血糖測定の有無が、薬剤師からの疑義照会の対象となっていなかった。

第五に、管理栄養士を中心とした栄養サポートチームの対応について、血中アルブミン値などの基準に基づき回診を行っていたが、中心静脈栄養投与が関与の基準に含まれていなかった。

5. コロナ専用病棟への入院の影響

入院病棟については、入院 2 週間前に COVID-19 に罹患し、来院当日に隔離解除の見込みであったものの、発熱などの症状を認めていたため、コロナ専用病棟への入院とした。入院後、PCR 検査が 3 回 (5, 8, 9 日目) 実施され、このうち、第 5 病日の検査結果が陽性、あとの 2 回が陰性であった。当時、入院患者の隔離解除の基準は、PCR 検査の 2 回陰性の確認後とされており、この隔離基準に基づいて隔離対応を継続した点については、重症者や易感染性患者などが多く入院する高度急性期医療機関として設けた当時の隔離基準自体に一定の妥当性が認められ、その基準に従って対応していた。患者の状態評価については、土日を含め、連日担当医らの診療記録があり、日々の評価は適切に行われていたものの、コロ

ナ専用病棟への入院により、回診についてはコロナ専用病棟のナースセンターまでで、看護師から患者の容態の報告等を受ける対応となっていた。

6. 当院の対応が至らなかった点について

事故調査結果の概要をご遺族に説明したのち、ご遺族からの診療、看護等に関するご指摘を受け検討を重ねた結果、当院の対応が至らなかった点として以下の内容が考えられた。

(1) チーム医療に関する事項

- (ア) 容態悪化時を含む患者状態に関して、医師、看護などの複数職種間で情報共有を図るカンファレンスの実施と状態悪化の共通理解
- (イ) 医師、看護師からの糖尿病スクリーニング検査実施の必要性の指摘
- (ウ) ご家族からの直接の病状聴取
- (エ) ご家族への適時の病状説明や急変等のリスクを踏まえた説明
- (オ) ご家族と患者本人の連絡体制
- (カ) ご家族の心配や懸念への十分な配慮

(2) 診療内容に関する事項

- (キ) 血糖確認指示の入力漏れ
- (ク) 指示入力漏れに気づく仕組み
- (ケ) ハイリスク患者における糖尿病スクリーニング検査の実施
- (コ) 糖尿病及び高血糖に対するアセスメント
- (サ) 高血糖、浸透圧利尿と高浸透圧性高血糖状態の診断
- (シ) 脱水補正の必要性の判断
- (ス) 発熱が週末にかけて持続している場合の採血の実施

(3) 看護業務に関する事項

- (セ) 原疾患に焦点を当てた看護計画の立案
- (ソ) 看護チーム内での検査結果などの情報共有
- (タ) 排便の有無の確認にとどまらない積極的なケア
- (チ) 病状に合わせた患者の状態観察や観察記録
- (ツ) 呼吸回数の測定と記録
- (テ) 失禁の評価と尿閉との認識
- (ト) 陰部洗浄のみとなった日があった清拭ケア
- (ナ) 清拭の実施記録漏れ
- (ニ) IN・OUT のバランスについて患者の状態に合わせた観察
- (ヌ) IN・OUT バランスの医師への報告
- (ネ) 体重測定時の苦痛への配慮
- (ノ) 意識状態のアセスメント
- (ハ) 受け持ち看護師の患者状態の把握

- (4) 診療・看護記録に関すること
 - (ヒ) 疑問符などの使用
 - (フ) 家族対応プランの実施内容を確認できる記録
 - (ヘ) 看護業務で述べた観察・実施の記録
 - (ホ) 診療記録の記載漏れ
- (5) 医療事故発生時の対応
 - (マ) 医療事故発生直後のご遺族への対応と病院からの連絡

7. 再発防止対策について

上記の検討結果を踏まえ、下記8点の再発防止策を実施する。

- (1) 前医での診療情報を収集する仕組みの改善
前医からの診療情報を確実に収集するため、他院からの紹介や転院される患者さんについて、前医からの診療経過の要約（サマリー）の取り寄せを徹底するよう周知を図った
- (2) ハイリスク患者における糖尿病スクリーニングの簡便な実施体制
採血指示の見直しを行い、厳密な血糖値測定のための専用採血管による検査のみを実施可能としていたところ、他の採血指示の採血管でも検査指示を可能とする運用に変更し、血糖値の採血指示を実施しやすくするシステム変更を行なった。糖尿病スクリーニングのための入院時の血糖値測定が容易になった。
- (3) 中心静脈栄養（TPN）製剤投与時の血糖測定を確実に実施する仕組みの構築
 - (ア) TPN 製剤投与が予定された場合に血糖測定指示が確実に実行される方策の実施
TPN 製剤投与を行う中心静脈（CV）ラインを挿入した際に確認を行う「CV 挿入時チェックリスト」に血糖測定指示の確認項目を設け、血糖測定指示漏れを防止する対策を実施した。
 - (イ) 看護計画の栄養状態の評価における血糖値の把握、評価
入院時の栄養スクリーニングの全体のあり方を見直し、入退院支援において管理栄養士を主体とする栄養管理体制を構築した。また、電子カルテの経過表における血糖値の表示位置を見直し、バイタルサインの入力や確認の際に血糖値の確認が容易になるよう表示の変更を実施した。
 - (ウ) NST の対応余力を評価した上で、TPN 製剤投与時に NST が関与できる基準の設定
NST のラウンドの際に、血糖値を確認し、測定がない場合や異常値を認めた場合には医師に報告するよう対応を強化した。
 - (エ) TPN 製剤の払出し時に薬剤師が血糖値に関して確認できる仕組みの構築
薬剤師が TPN 製剤の調製に際して、電解質等に関する血液検査結果が確認できる仕組みが構築されており、血糖値についても確認可能となっている。

(4) コロナ専用病棟での診療・看護の環境改善

コロナ専用病棟は、本件事例の発生前には、リリーフ看護師を主とした人員配置で当時、殺到するコロナウイルス検査陽性患者への対応が行われていた。本件事例の発生以後、リリーフ看護師を主とした人員配置を見直し、別の病棟全体(1単位)の人員をコロナ専用病棟へ異動し、看護師間の連携や情報共有が円滑となるよう体制を強化した。

コロナ専用病棟については、令和5年5月8日に新型コロナウイルス感染症の感染症法上の位置づけが5類感染症に変更されたことに伴い、山梨県全体での入院病床確保の方針変更が行われたことから、確保病床数を大幅に削減した。これに伴い、それまであったコロナ専用病棟での診療・看護への負担は、大幅に軽減された。尚、現在は、コロナ専用病棟は廃止し、コロナウイルス検査陽性患者についても一般病棟で個室隔離などの対応で受け入れを実施している。(それに伴い、(1)(3)(4)は廃止、(2)については引き続き対応中。)

(オ) 対象患者の入退室基準の緩和的見直し(患者の一般病棟へのシフト)

上記の5類感染症への移行を踏まえて、入退室基準を大幅に緩和し、新型コロナウイルス感染症に罹患後の患者さんが速やかに一般病棟にシフトできるよう対応した。

(カ) 軽症患者の早期の転院、退院(患者の市中病院、在宅へのシフト)

当院での基準見直しに合わせて、地域の医療機関の受け入れ基準の緩和を促し、新型コロナウイルス感染症に罹患後の患者さんが適時に地域の医療機関や在宅医療にシフトできるよう対応した。

(キ) 専門診療科の対応に慣れた看護師の定時、臨時での配置

コロナ専用病棟の大幅な縮小に伴い、新たな看護師配置は行っていないが、専門診療科での対応が必要な患者さんがコロナ専用病棟に入院した場合には、専門診療科での対応になれた看護師の支援が円滑に行われるよう看護部が調整を図ることとした。

(ク) レッドゾーン運用の見直し(特に診療後のシャワー浴に関する方針の見直し)

入退室基準の大幅な緩和に合わせて、医療者が診療後にシャワー浴を行うこととした方針を原則、廃止してレッドゾーンでの診療を円滑にすると共に、イエローゾーンについても大幅に見直しを行い、診療と看護が円滑に行われる体制とした。

(5) チーム医療の質の改善

(ケ) 診療チームの質改善と消化器外科医の業務負担の軽減

今回の医療事故の振り返りを通じて、診療チーム内での業務負担を見直し、負担の平準化を図った。また、医師の働き方改革に合わせて病院全体で当直体制等、大幅な見直しを行い、消化器外科医の業務負担の改善を図った。

血糖値が高い場合の対応について、糖尿病・内分泌内科が中心となり院内での対

応の標準化を行なった。これにより診療科間で異なっていた指示内容が統一され、医師だけでなく多職種で指示内容の理解が容易になり、血糖指示の有無への認識向上につながることを期待される。

指示入力漏れを減らすため、一括で指示入力が可能になるクリニカルパスの活用を増加させるため、クリニカルパスを全面的に見直し、新たなクリニカルパスの作成と導入を実施した。

従来から、死亡症例や合併症等による重大な障害が発生した症例に関して、多職種で回顧的な検討を行う M&M カンファレンスを実施し、組織や仕組みの改善につなげる取り組みを実施してきたが、M&M カンファレンスを不定期の開催から定期の開催に移行し、検討会数を増加させるとともに、臨時の開催も可能にして実施することで、適時の検討が行われるよう改善した。

(コ) 個別の患者情報について多職種での共有の場の設置

医師と看護師が情報共有を行う多職種でのカンファレンスについて、診療科と病棟の双方に対し、実施を強化するよう周知を図った。また、各診療科に対して、教授回診等の機会を用いて、患者の治療方針の共有が医師間だけでなく、看護師とも円滑に行われるよう働きかけを行なった。

カンファレンスの実施状況については、診療記録・看護記録の質的監査で毎月確認を行い、各診療科と病棟にフィードバックを実施している。

また、従来用いていた連絡用電話 (PHS) をスマートフォンに置き換えたことに伴い、医師・看護師間や各職種同士の情報共有を円滑にするため、ショートメッセージ機能を用いた情報共有の仕組みの構築に取り組んでいる。

(サ) 患者の容態悪化を防ぐ診療・看護体制の構築

診療体制については、上記の診療チームの業務負担の見直しを行ったほか、当直体制等の大幅な見直しに合わせて、患者の容態悪化に即応する体制について救急部門と共に見直しを行い、新たな診療体制の構築を図った。

看護体制については、患者情報の伝達や判断を迅速・確実に行えるよう、また、患者さんの観察を疾患や状態から適切に行い、患者さんの状態にあったケアを行えるよう、師長を主となりスタッフの能力強化をおこなってきた。その中では、看護部と医療の質・安全管理部で連携し、「バイタルサイン」の意味を再確認し、呼吸回数計測などの呼吸状態の観察や評価が着実に実施されるようポスターを作成して各種会議で周知を図り、啓蒙を行なった。

また、患者やご家族の方々との情報共有が密に図られるように、入院診療計画書の説明機会などを活用して、情報共有の機会が増えるよう取り組みを行なった。

コロナ渦の状態が落ちついたことを踏まえて、患者さんにご家族の面談機会の確保と、ご家族と医療者の情報共有や連絡調整の機会を増やすため、制限時間を設け

るなどの感染対策を行いつつ全面的に中止していた面会を再開した。これにより、ご家族に患者さんの状態をご覧頂きながら、医療者が容態等について、説明の場を持つことが再びできるようになった。

加えて、病棟看護師の業務負担を軽減して看護の質向上を支援するため、病棟業務改善のプロジェクトを実施し、看護業務軽減のための外部委託業者の導入を行った。また、業務量調査を実施して業務改善による効率化を行い、患者ケアに充てられる時間の増加を図る取り組みを実施した。

(シ) 看護提供体制の見直し

患者さんの背景・全身状態を把握し適切なケアを行うためには、現行の看護提供方式の変更を含めた検討と、専門看護師の育成、看護師の基礎的能力の向上など複数の課題があることを認識し、看護師長会が中心となり、看護提供方式について検討するプロジェクトチームを設置した。本プロジェクトチームの活動により、今後の本格導入に向けて、看護提供体制の院内全体での標準化を進めている。また、看護師教育の強化に関して、看護管理部門のメンバーが直接、病棟に出向いて On the Job Training(OJT)を実施する取り組みを強化した。

また、看護師長に対する教育も継続的な課題と認識しており、当時のコロナ専用病棟では、スタッフ調整や業務調整を行うことが看護師長の業務の中心となっていた。看護師が多忙の故に患者やご家族に対して十分対応できない場面や、どのような患者がいてどのようなケアがされているのか、また、スタッフたちは看護が行っているのかなど、看護単位をしっかりと構築できなかった点を改善し、看護師とは何をやるものなのか、そして、責任を持ってケアを行うことを現場の看護師に伝える看護師長の役割について取り組みを強化する。看護部目標に看護管理者の能力向上を入れ、看護師長会において、事例検討を継続的に行い、看護師長として現場の看護師をどう育成していくのかを考え、指導していくことで看護師長の能力向上に繋げていく。

(ス) 医療チームのパフォーマンスを向上させる取り組み

患者や家族をチームメンバーに含む医療チームのパフォーマンスを改善し、医療の質と安全の向上につなげるため、チーム STEPPS のトレーニングを院内に導入し医療安全の講習として院内職員の受講を計画的に進める。この取り組みを通じ、医療者内のチーム機能の向上だけでなく、患者や家族もチームのメンバーである認識を高め、患者や家族に対する適時の情報収集、情報共有の重要性の理解を図り、実際のスキルの向上を目指す。また、気づきや心配事を声にだせる組織を目指して、看護師長会で「心理的安全性」の研修を開始し、今後も回数を増やして対象職員を増やして実施していく。

(6) 診療記録・看護記録の質の向上

従前より、診療記録・看護記録ともに質的監査を実施し診療記録の質的向上に努めてきたが、監査は医師、看護師の職種で分かれて実施されていた。そこで、診療記録を看護師が分かりやすく、看護記録を医師が分かりやすくなることで、他の職種でもわかりやすい記録となることを目指し、診療記録と看護記録を別々に鑑査する体制を見直し、複数診療科及び病棟の医師、看護師が集まり、相互の意見交換を行いながら診療記録・看護記録の質的監査を実施する体制とする改善を図った。

これとは別に診療情報管理士による監査も並行して行い、診療記録の記載漏れの有無の確認や、インフォームドコンセント (IC) やカンファレンスの実施状況をモニタリングし、改善が必要な診療科や病棟に対して、フィードバックを実施していく。

(7) 患者相談窓口の体制強化

医療事故発生後のご家族、ご遺族への対応や病院からの連絡について課題があったことを踏まえて、院内の患者サポート体制の見直しを行い、患者相談窓口の担当となる専任の師長を新たに配置し、医療ソーシャルワーカーとのチーム体制で対応を行う組織改編を実施した。また、入院時重症患者対応メディエーターを配置し、救急・集中治療領域における情報共有や意思決定支援を実施している。

(8) 発熱が週末にかけて持続している場合の採血実施の検討

発熱に対する熱源精査や加療を開始後、発熱が週末にかけて持続している場合には、週明けの採血予定がある場合であっても、採血検査の必要性について再度、診療科医師 (チーム) は検討を行い、必要に応じて実施する。

8. 総括

本学は、本件医療事故当時、山梨県の医療の最後の砦として、多数のコロナウイルス罹患者の受け入れはもとより、3つのホテル療養施設の運用、大規模なワクチン接種への人員派遣、医療資源がより逼迫している地域への医療者の派遣など、多方面にわたっての対応が求められる状況にあった。これにより、本来の役割である高度医療の提供が制限され、通常の入院患者の受け入れや手術が制限されるなど、通常医療の遂行にも支障をきたす状況であった。こうした比較的規模の大きい病院に有事の負担が集中する脆弱な医療提供体制が根本的な要因としてあることは否めない。

一方で、こうした厳しい状況の中でもなんとか医療需要の要請に応えるために個々の医療者は奮闘していた。一部は限界を超える中で、現場で奮闘する医療者に結果として過度な負担がかかっている状況があり、そうした状況を避けることが難しかった中で、

病院組織として、院内における医療体制として、どのように対処するのがより望ましかったのか、病院全体で問い続けている。

今回の経験を踏まえて病院全体で再発防止に努めていくことが、医療者としての責務であると認識しており、当院の理念である「すべての患者さんに安心を」を真に実現するために、この度の医療事故を風化させることなく、再発防止策の着実な実施を行うとともに、継続的な改善活動に取り組んでいく。

以上