

脳死と呼吸

社会保険小倉記念病院

武下 浩

脳死判定の全体像のなかで、自発呼吸の消失に焦点をあてて、安全で確実な無呼吸テストの方法について提案する。

竹内基準：各国あるいは各施設から出されている判定基準の骨格は、深昏睡、脳幹反射の消失、自発呼吸の消失である。わが国では竹内基準(初出1985¹⁾、補遺1991²⁾がよく知られている。竹内基準は、前提条件、除外例、深昏睡、脳幹反射の消失、自発呼吸の消失、平坦脳波、観察期間などからなり、脳波検査を必須としている。

無呼吸テスト：人工呼吸がある時間中止して動脈血炭酸ガス分圧(PaCO_2)を上昇させ、それに呼吸中枢が反応して呼吸運動を起こすかどうかを観察する。竹内基準ではPallisの方法を推奨し、十分酸素化した後、10分間人工呼吸を中止し、自発呼吸の有無をみる。無ければテスト陽性である。ただし、 PaCO_2 が60mmHg以上になれば時間にこだわる必要はない²⁾。竹内基準は血液ガス分析の重要性をつとに指摘してきた。

以下は、補遺につぐものとして公表される竹内基準覚書(案)の一部である。

無呼吸中の PaCO_2 上昇： PaCO_2 が急性に変化し、脳脊髄液pHが正常値から7.18以下になると、呼吸中枢化学受容器が強く刺激される。脳幹障害があり PaO_2 の高い症例で、化学受容器の最大刺激となる PaCO_2 レベルについては議論の余地があるが、テストで必要なレベルは60mmHgとされており、世界的に広く受け入れられている。無呼吸中の PaCO_2 上昇には症例による差があるが、およそ3mmHg/分である。体温は上昇度に影響する主要因子である。神経学的所見の判定は、体温32°C以上あればよいが、補遺では無呼吸テストをするときは35°C以上が望ましいとした。世界的にみて、判定基準には人工呼吸を中止する時間が記載されているが、次第に血液ガス測定が強調されるようになっている。 PaCO_2 の上限は80mmHgとするのがよいであろう。竹内基準覚書では、初出、補遺に記載されていた10分間という表現を除き、 PaCO_2 を60mmHg以上とするか、正常範囲から20~25

mmHg以上上昇させることを提唱する。

低酸素、低血圧対策：テストの前、中の酸素投与は、無呼吸中の低酸素対策として必須である。人工呼吸中止の方法にはいろいろな工夫がなされているが、人工呼吸器を外してみるのが最も簡明である。テスト中の不整脈、低血圧の主な原因是、呼吸性アシドーシスとされている。10分間のテスト中、肺循環を含む血行動態、心エコー法による心機能評価には問題がない。しかし、循環系への影響のためテストを中止せざるを得ないときがある。このときは、人工呼吸を再開する直前に採血して PaCO_2 を確認する。60mmHg以下であれば脳死を判定できない。モニターとしてパルスオキシメータ、心電図、血圧は不可欠である。循環系への影響を少なくするには、テスト前に収縮期血圧90mmHgを目標とする。循環血液量の保持(尿崩症、利尿薬の使用などに注意)、ドバミン使用などの管理が必要である。慢性閉塞性呼吸器疾患、急性呼吸不全などでの呼吸中枢機能の評価は、必ずしも容易でない。

無呼吸テストが危険であると判断されるときはテストを行わない。この場合は脳死を判定できない。 PaCO_2 を指標とする無呼吸テストに代わる方法は今後の検討課題であるが、臨床的に行える別の方法が容易にみつかるとは思えない。テストでかすかな自発呼吸がでても、有効な換気でなければ呼吸運動とみなさない考え方や、無呼吸テストを行わずに補助診断を加えて脳死と判定するのはslippery slope(滑りやすい坂道)である。

【文献】

- 1)厚生省「脳死に関する研究班」：脳死の判定指針および判定基準. 日医雑誌 94: 1949, 1985
- 2)竹内一夫、武下 浩、高倉公朋 他：厚生省「脳死に関する研究班」による脳死判定基準の補遺. 日医雑誌 105: 525, 1991