

3次元シミュレーション技術を応用した肝切除術の術前リスク評価と安全性向上に関する研究

著者	谷 圭吾
学位授与年月日	2017-03-23
URL	http://doi.org/10.15083/00075996

[課程－2]

審査の結果の要旨

氏名 谷 圭吾

本研究は、肝臓外科学分野においてこれまで有効な解析手法が存在せず、明らかにされてこなかった臨床上の疑問点を、3次元シミュレーション技法を用いることで客観的データとして示した2つの研究から成り立っている。Venous drainage map は、3次元シミュレーションを用いることで初めて明らかにされた肝静脈に関する初の系統的な解剖理論であり、手術計画のみならず、術中に主要静脈への腫瘍の浸潤や操作中の静脈損傷など予期せぬ状況に遭遇した場合、静脈再建の要否や術後合併症リスクの予測に有用な基礎的知識を与え得るものである。肝の容積評価から明らかにされた化学療法後の肝容積変化は、化学療法の前後で肝容積に dynamic な変化があることを客観的に示した世界初の報告である。従来の hand-trace 法を用いた volumetry では測定誤差として認識されていたであろう現象が、シミュレーション技術による volumetry の正確性により示されたといえる。本研究で得られた結果を以下に示す。

1. 左肝静脈、中肝静脈、右肝静脈はそれぞれ全肝の20.7%、32.7%、39.6%を灌流した。残りの7.0%は副肝静脈または尾状葉静脈により灌流された。副肝静

脈は、MRHVが20%、IRHVが34%に存在し、それぞれ全肝の8.0%、10.6%を灌流した。

2. 左肝静脈の分枝は、LSV、UFVがそれぞれ全肝の2.1%、3.7%を灌流した。中肝静脈の分枝は、V4sup、V4infがそれぞれ2.1%、5.6%、V8i、V8v、V5がそれぞれ5.6%、3.1%、10.8%を灌流した。右肝静脈の分枝は、RSV、V8dがそれぞれ4.8%、3.4%を灌流した。
3. 右肝静脈の灌流域は副肝静脈の存在で変化し、MRHVのみ存在した場合; 40.2%、IRHVのみ存在した場合; 34.1%、MRHVとIRHVが両方存在した場合; 20.9%であった。
4. 大腸癌肝転移に対する化学療法後に、68.2%の患者で腫瘍を除いた正常肝容積が減少しており、肝容積減少率とICG-R15の間に相関がみられた。
5. TLV変化を10%以上減少群、10%以内群、10%以上増加群の3群に分けて臨床因子との関連を解析すると、10%以上減少群ではICG-R15が有意に高い値を示し、10%以上増加群では背景肝の脂肪化が有意に多かった。
6. 多変量解析を用いて、肝予備能低下(ICG-R15>15%)に影響を与える臨床因子を検討すると、肝容積の減少が独立したリスク因子であった。
7. 化学療法前にもICGを測定した集団(n=25)について解析すると、TLV変化率とICG-R15変化率の間にも相関がみられた。

以上、本論文では肝切除術の安全性の向上を目的に、これまで適切な解析手法がなく明らかにされてこなかった肝内脈管の解剖理論ならびに肝実質の動的容積変化について3次元シミュレーション技法を用いた検討を行った。肝静脈枝の灌流域に関する研究では、生体肝移植ドナー100例から各静脈枝の平均的な灌流域を算出し、肝静脈切離や再建の判断に必要な静脈灌流の系統的な知識が得られた。大腸癌肝転移化学療法後の肝容積変化に関する研究では、肝容積の変化が化学療法関連肝障害の新たな術前評価指標となる可能性が示唆された。本研究結果は明日からの肝臓外科学の実臨床に応用可能な新しい知見であり、今後さらなる検討とともに肝切除術の安全性向上に寄与することが期待され、学位の授与に値するものと考えられる。