

学位論文の要約

Perioperative risk factors for neurological impairment in infants
with acute liver failure following liver transplantation

(乳児の急性肝不全における中枢神経後遺症に関する
肝移植周術期のリスク因子の検討)

March, 2024
(2024年3月)

Kentaro Ide

井手 健太郎

Pediatrics

Yokohama City University Graduate school of Medicine
横浜市立大学 大学院医学研究科 医科学専攻
発生成育小児医療学

(Research Supervisor : Tohru Kobayashi, Professor)
(研究指導教員 : 小林 徹 教授)

(Doctoral Supervisor : Shuichi Ito, Professor)
(指導教員 : 伊藤 秀一 教授)

学位論文の要約

Perioperative risk factors for neurological impairment in infants with acute liver failure following liver transplantation

(乳児急性肝不全の神経学的後遺症に関する
肝移植周術期のリスク因子の検討)

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/petr.14524>

序論

急性肝不全は、肝細胞の急速な壊死または代謝機能障害により肝機能が高度に低下した状態であり、重篤化すると凝固障害が進行するだけでなく、肝性脳症が生じ致命的となる。治療としては、原因検索からの特異的治療（抗菌薬、抗ウイルス薬、免疫抑制療法）、患者状態を維持させるための持続ろ過透析、凝固能改善および肝臓の炎症抑制のための血漿交換があるが、根治的で確立した治療は肝移植のみである。国立成育医療研究センターでは、急性肝不全管理フローチャートを作成し、集学的治療および適切なタイミングでの肝移植により多くの急性肝不全小児を救命してきた。しかし、肝移植後に意識回復が悪い症例、長期フォローアップにて発達の遅れを指摘される症例が少なくない(Ide et al. 2022)。すなわち、急性肝不全小児は肝移植を受けて生存できても、中枢神経学的予後が不良となる可能性がある。

本研究の目的は、当院で肝移植を受けた急性肝不全小児における中枢神経学的後遺症の発生状況を確認し、中枢神経学的後遺症のリスク因子を探索することである。中枢神経学的後遺症のリスク因子がわかると、リスク因子を鑑みた管理やリスク因子を低減する治療の模索など、急性肝不全小児の予後改善に寄与できる可能性がある。

対象と方法

対象は、2005年1月から2016年12月までに国立成育医療研究センターで肝移植を受けた急性肝不全小児とした。急性肝不全と診断されたが、肝移植前に死亡した症例および肝

移植を要せずに回復した症例，発症時1歳以上・6歳までに死亡の症例，発達に影響する全身性基礎疾患・周術期の頭蓋内病変を有する症例を除外した。

調査項目は，患者の背景情報・検査結果・血液浄化・肝移植・診療経過に関する情報を収集した。主要評価項目は，中枢神経学的後遺症の有無とし，Pediatric Cerebral Performance Category（以下：PCPC）による神経学的評価での異常あり（PCPC \geq 2）を中枢神経学的後遺症と定義した。PCPCでの神経学的評価は電子診療録に基づいて後方視的に実施し，6歳時点での評価を用いた。

統計解析は，2群間比較はMann-Whitney U検定またはFisherの正確確率検定で実施した。2群間比較において $p<0.1$ の因子に関して，単変量ロジスティック回帰分析にて中枢神経学的後遺症との関連を検討した。全ての仮説検定は，両側検定にて $P<0.05$ を統計学的に有意とした。本研究は，ヘルシンキ宣言に準拠し，国立成育医療研究センターの倫理審査委員会の承認を得ている（受付番号：1582）。

結果

調査期間中の肝移植症例426例のうち62例が急性肝不全に対する肝移植であった。発症時1歳以上・6歳までに死亡・全身性基礎疾患・器質的脳障害の症例を除いた26例を解析した。26例中8例（31%）が6歳時点で中枢神経学的後遺症を有していた。中枢神経学的後遺症群は，有意に低月齢で，肝移植前の総ビリルビン・間接ビリルビン・PT-INRが有意に高値で，肝移植後の集中治療室滞在が有意に長かった。単変量ロジスティック回帰分析では，術前の総ビリルビン（オッズ比(OR) 1.12, 95%信頼区間(CI) 1.02-1.22），間接ビリルビン（OR 1.10, 95%CI 1.01-1.20），直接ビリルビン（OR 1.22, 95%CI 1.01-1.47），月齢（OR 0.76, 95%CI 0.58-0.99）が統計的に有意であった（表1）（ビリルビンは10 μ mol/Lの変化に対するオッズ比）。

考察

本研究では，肝移植を受けた小児急性肝不全小児の24%に中枢神経学的後遺症があること，高リスク群である乳児症例において術前的高ビリルビン血症および低月齢がリスク因子である可能性を明らかにした。

高ビリルビン血症は，ビリルビン神経毒性により新生児に核黄疸を生じさせるのみならず，皮質ニューロンに影響して様々な中枢神経障害の原因となる(Hansen et al. 2020)。成人急性肝不全において非抱合型ビリルビン-アルブミン比が肝性脳症発生のリスク因子との報

告がある(Li et al. 2021). また, ビリルビンは血漿交換療法により低減するため, 血漿交換療法のビリルビン低減および中枢神経学的後遺症への影響の検討が必要と考えられた.

低月齢は, 急性肝不全の死亡のリスク因子であり(Baliga et al. 2004), 死亡の原因が脳浮腫であることから, 死亡リスクの高い乳児は生存しても中枢神経学的後遺症のリスクが高い可能性が示唆された. また, 新生児核黄疸において未熟性はリスク因子であり, ビリルビン毒性が低月齢で強化された可能性があるかもしれない.

結語

本研究では, 1歳未満の乳児急性肝不全において術前の高ビリルビン血症および低月齢がリスク因子である可能性が明らかになった. 今後は, 高ビリルビン血症の影響に関して, 非結合型非抱合型ビリルビンの役割, 1歳以上の症例における影響, 血漿交換療法がビリルビン値に与える効果と神経学的後遺症へ影響に関する検討を行う必要がある. さらに単施設研究ではサンプルサイズや一般化可能性への限界があるため, 多施設を巻き込んで前向きレジストリの構築が求められる.

表 1 中枢神経学的後遺症のリスク因子

因子	オッズ比	95%信頼区間	p 値
総ビリルビン (術前) ($\mu\text{mol/L}$)	1.12*	1.02-1.22	0.012
間接ビリルビン (術前) ($\mu\text{mol/L}$)	1.10*	1.01-1.20	0.025
直接ビリルビン (術前) ($\mu\text{mol/L}$)	1.22*	1.01-1.47	0.040
月齢	0.76	0.58-0.99	0.049
PT-INR (術前)	1.34	0.99-1.82	0.063
アンモニア (術後) ($\mu\text{mol/L}$)	1.04	0.99-1.08	0.089
集中治療室滞在日数	1.05	0.99-1.12	0.10
人工呼吸日数	1.09	0.91-1.30	0.34

*10 $\mu\text{mol/L}$ の変化に対するオッズ比

引用文献

Baliga P, Alvarez S, Lindblad A, Zeng L. (2004), Posttransplant survival in pediatric fulminant hepatic failure: the SPLIT experience, *Liver Transpl*, 10, 1364-1371.

Hansen T W R, Wong R J, Stevenson D K. (2020), Molecular Physiology and Pathophysiology of Bilirubin Handling by the Blood, Liver, Intestine, and Brain in the Newborn, *Physiol Rev*, 100, 1291-1346.

Ide K, Uchida H, Sakamoto S, Nishimura N, Nakagawa S, Kobayashi T, Ito S, Kasahara M. (2022), Neurological impairment in children with acute liver failure following liver transplantation-A single-center experience, *Pediatr Transplant*, 26, e14240.

Li Y, Liu H, Chen K, Wu X, Wu J, Yang Z, Yao L, Wen G, Zhang C, Chen X, Chen X, Tang D, Wang X, Liu J. (2021), Pathological Significance and Prognostic Roles of Indirect Bilirubin/Albumin Ratio in Hepatic Encephalopathy, *Front Med (Lausanne)*, 8, 706407.

論文目録

I 主論文

Perioperative risk factors for neurological impairment in infants with acute liver failure following liver transplantation

Ide K, Uchida H, Sakamoto S, Hayakawa I, Nakagawa S, Kobayashi T, Ito S, Kasahara M.

Pediatric Transplantation 2023; 27: e14524

II 副論文

Neurological impairment in children with acute liver failure following liver transplantation -A single-center experience

Ide K, Uchida H, Sakamoto S, Nishimura N, Nakagawa S, Kobayashi T, Ito S, Kasahara M.

Pediatric Transplantation 2022; 26: e14240

III 参考論文

1. Melting temperature mapping method in children: Rapid identification of pathogenic microbe
Ishikawa T, Uejima Y, Okai M, Shiga K, Shoji K, Miyairi I, Kato M, Morooka S, Kubota M, Tagaya T, Tsuji S, Aoki S, **Ide K**, Niimi H, Uchiyama T, Onodera M, Kawai T
J Infect Chemother (in press)
2. Acute fluid biomarkers for diagnosis and prognosis in children with mild traumatic brain injury: A systematic review.
Malhotra A, **Ide K**, Hutchison J:
Molecular Diagnosis & Therapy (in Press)
3. Complications and prognosis of patients diagnosed with autosomal recessive polycystic kidney disease in neonatal period.
Inoki Y, Nishi K, Osaka K, Kaneda K, Akiyama M, Sato M, Ogura M, **Ide K**, Kamei K.
CEN Case Rep (in Press)
4. Method to alleviate dilutional coagulopathy caused by continuous renal replacement therapy introduction in a low-birth weight neonate: A case report .
Nakajima S, **Ide K (Corresponding author)**, Knaup E, Matsumoto S, Nakagawa S

Cureus. 15: e39556, 2023

5. Etiology of Severe Acute Hepatitis in a Pediatric Transplant Center in Japan
Funaki T, Yamada M, **Ide K** Ito R, Shoji K, Ogimi C, Imadome K, Kasahara M
J Pediatric Infect Dis Soc. 12: 248-51, 2023
6. The Japanese Pediatric Continuous Renal Replacement Therapy (jpCRRT): Study Protocol.
Haga T, Tani M, Oi T, **Ide K**.
Annals of Clinical Epidemiology. 5; 121-6, 2023
7. A case of rapid progressive fatal encephalopathy associated with COVID-2019.
Kikuchi N, **Ide K (Corresponding author)**, Tomita K, Hayakawa I, Miyasaka M, Abe Y.
Pediatr Int. 65: e15455, 2023
8. 小児の持続腎代替療法 : Critical Care Nephrology
井手健太郎
INTENSIVIST. メディカル・サイエンス・インターナショナル: 413-424, 2023
9. Tip position of peripherally inserted central venous catheters inserted without fluoroscopy
Ide K, Okuwaki H, Ota H, Tokuda Y, Nakagawa S.
Pediatr Int. 65: e15432, 2022
10. Characteristics of Pediatric Continuous Renal Replacement Therapies in Hospitals with Pediatric Intensive Care Units in Japan.
Haga T, **Ide K**, Tani M.
Ther Apher Dial. 27: 562-70, 2022
11. 集中治療管理を行った青年期の閉塞性細気管支炎の3例
竹澤芳樹、**井手健太郎**、西村奈穂、富澤大輔、加藤元博、中川聡
日本集中治療医学会雑誌. 29: 591-592, 2022

12. Comparison of nafamostat mesylate to citrate anticoagulation in pediatric continuous kidney replacement therapy.
Miyaji M, **Ide K** Takashima K, Maeno M, Krallman KA, Lazear D, Goldstein SL. *Pediatric Nephrology*. 37: 2733-42, 2022

13. Assessing agreement on Canadian pediatric critical care training objectives in Japan.
Akamine Y, **Ide K (Corresponding author)**, Kawaguchi A.
Pediatr Int. 64: e15363, 2022

14. Successful rituximab treatment for severe rapidly progressive interstitial lung disease with anti-MDA5 antibody-positive juvenile dermatomyositis: a case report and literature review.
Nishi K, Ogura M, Tamai N, Gima M, **Ide K**, Koinuma G, Kmaei K, Ito S.
Pediatr Rheumatol Online J. 20: 60, 2022

15. Rescue venovenous extracorporeal membrane oxygenation for the deterioration of acute respiratory distress syndrome in pediatric liver transplantation.
Shimura K, Matsumoto S, **Ide K**, Baba Chiaki, Nakagawa S, Kasahara M.
Pediatr Transpl. 26: e14305, 2022

16. Estimating the insertion length of pediatric peripherally inserted central catheters.
Ohta H, **Ide K (Corresponding author)**, Watanabe T, Nishimura N, Nakagawa S.
Pediatr Int. 64: e15128, 2022

17. Pulmonary hypertension caused by vitamin C deficiency in a two-year-old girl.
Nariai R, Mafune R, **Ide K**, Nishimura N, Ono H.
Pediatr Int. 64: e14971, 2022

18. Central-variant posterior reversible encephalopathy syndrome in an infant with mi-aortic syndrome: A rare case of systemic basal ganglia lesions.
Ohashi E, Hayakawa I, Tsutsumi Y, **Ide K** Abe Y.
Radiology Case Report. 17: 3475-80, 2022

19. Hematological and biochemical characteristics and diagnostic imaging results in acute T cell-mediated rejection after pediatric liver transplantation.
Osawa I, **Ide K**, Sakamoto S, Uchida H, Nakagawa S, Kasahara M.
Pediatr Transpl. 26: e14161, 2022
20. 急性肝不全に対する肝移植施設における血液浄化.
井手健太郎
小児救命救急・ICU ピックアップ 6. メディカル・サイエンス・インターナショナル, 141-144, 2022
21. 急性肝不全
井手健太郎
日本急性血液浄化学会標準マニュアル（改定第2版）. 医学図書出版, 420-425, 2022
22. 急性肝不全
井手健太郎
小児集中治療ポケットブック. 診断と治療社. 200-202, 2022
23. The Japanese Clinical Practice Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2020 (J-SSCG 2020)
Egi M, Ogura H, Yatabe T, Atagi K, Inoue S, Iba T, Kakihana Y, Kawasaki T, Kushimoto S, Kuroda Y, Kotani J, Shime N, Taniguchi T, Tsuruta R, Doi K, Doi M, Nakada T, A, Nakane M, Fujishima S, Hosokawa N, Masuda Y, Matsushima A, Matsuda N, Yamakawa K, Hara Y, Sakuraya M, Ohshimo S, Aoki Y, Inada M, Umemura Y, Kawai Y, Kondo Y, Saito H, Taito S, Takeda C, Terayama T, Tohira H, Hashimoto H, Hayashida K, Hifumi T, Hirose T, Fukuda T, Fujii T, Miura S, Yasuda H, Abe T, Andoh K, Iida Y, Ishihara T, **Ide K**, Ito K, Ito Y, Inata Y, Utsunomiya A, Unoki T, Endo K, Ouchi A, Ozaki M, Ono S, Katsura M, Kawaguchi A, Kawamura Y, Kudo D, Kubo K, Kurahashi K, Sakuramoto H, Shimoyama A, Suzuki T, Sekine S, Sekino M, Takahashi N, Takahashi S, Takahashi H, Tagami T, Tajima G, Tatsumi H, Tani M, Tsuchiya A, Tsutsumi Y, Naito T, Nagae M, Nagasawa I, Nakamura K, Nishimura T, Nunomiya S, Norisue Y, Hashimoto S, Hasegawa D, Hatakeyama J, Hara N, Higashibeppu N, Furushima N, Furusono H, Matsuishi Y, Matsuyama T, Minematsu Y, Miyashita R, Miyatake

Y, Moriyasu M, Yamada T, Yamada H, Yamamoto R, Yoshida T, Yoshida Y, Yoshimura J, Yotsumoto R, Yonekura H, Wada T, Watanabe E, Aoki M, Asai H, Abe T, Igarashi Y, Iguchi N, Ishikawa M, Ishimaru G, Isokawa S, Itakura R, Imahase H, Imura H, Irinoda T, Uehara K, Ushio N, Umegaki T, Egawa Y, Enomoto Y, Ota K, Ohchi Y, Ohno T, Ohbe H, Oka K, Okada N, Okada Y, Okano H, Okamoto J, Okuda H, Ogura T, Onodera Y, Oyama Y, Kainuma M, Kako E, Kashiura M, Kato H, Kanaya A, Kaneko T, Kanehata K, Kano K, I, Kawano H, Kikutani K, Kikuchi H, Kido T, Kimura S, Koami H, Kobashi D, Saiki I, Sakai M, Sakamoto A, Sato T, Shiga Y, Shimoto M, Shimoyama S, Shoko T, Sugawara Y, Sugita A, Suzuki S, Suzuki Y, Suhara T, Sonota K, Takauji S, Takashima K, Takahashi S, Takahashi Y, Takeshita J, Tanaka Y, Tampo A, Tsunoyama T, Tetsuhara K, Tokunaga K, Tomioka Y, Tomita K, Tominaga N, Toyosaki M, Toyoda Y, Naito H, Nagata I, Nagato T, Nakamura Y, Nakamori Y, Nahara I, Naraba H, Narita C, Nishioka N, Nishimura T, Nishiyama K, Nomura T, Haga T, Hagiwara Y, Hashimoto K, Hatachi T, Hamasaki T, Hayashi T, Hayashi M, Hayamizu A, Haraguchi G, Hirano Y, Fujii R, Fujita M, Fujimura N, Funakoshi H, Horiguchi M, Maki J, Masunaga N, Matsumura Y, Mayumi T, Minami K, Miyazaki Y, Miyamoto K, Murata T, Yanai M, Yano T, Yamada K, Yamada N, Yamamoto T, Yoshihiro S, Tanaka H, Nishida O
J Intensive Care. 9: 53, 2021

24. The Japanese Clinical Practice Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2020 (J-SSCG 2020)

Egi M, Ogura H, Yatabe T, Atagi K, Inoue S, Iba T, Kakihana Y, Kawasaki T, Kushimoto S, Kuroda Y, Kotani J, Shime N, Taniguchi T, Tsuruta R, Doi K, Doi M, Nakada T, A, Nakane M, Fujishima S, Hosokawa N, Masuda Y, Matsushima A, Matsuda N, Yamakawa K, Hara Y, Sakuraya M, Ohshimo S, Aoki Y, Inada M, Umemura Y, Kawai Y, Kondo Y, Saito H, Taito S, Takeda C, Terayama T, Tohira H, Hashimoto H, Hayashida K, Hifumi T, Hirose T, Fukuda T, Fujii T, Miura S, Yasuda H, Abe T, Andoh K, Iida Y, Ishihara T, **Ida K**, Ito K, Ito Y, Inata Y, Utsunomiya A, Unoki T, Endo K, Ouchi A, Ozaki M, Ono S, Katsura M, Kawaguchi A, Kawamura Y, Kudo D, Kubo K, Kurahashi K, Sakuramoto H, Shimoyama A, Suzuki T, Sekine S, Sekino M, Takahashi N, Takahashi S, Takahashi H, Tagami T, Tajima G, Tatsumi H, Tani M, Tsuchiya A, Tsutsumi Y, Naito T, Nagae M, Nagasawa I, Nakamura K, Nishimura T, Nunomiya S, Norisue Y, Hashimoto S, Hasegawa D, Hatakeyama J, Hara N, Higashibeppu N, Furushima N, Furusono H, Matsuishi

Y, Matsuyama T, Minematsu Y, Miyashita R, Miyatake Y, Moriyasu M, Yamada T, Yamada H, Yamamoto R, Yoshida T, Yoshida Y, Yoshimura J, Yotsumoto R, Yonekura H, Wada T, Watanabe E, Aoki M, Asai H, Abe T, Igarashi Y, Iguchi N, Ishikawa M, Ishimaru G, Isokawa S, Itakura R, Imahase H, Imura H, Irinoda T, Uehara K, Ushio N, Umegaki T, Egawa Y, Enomoto Y, Ota K, Ohchi Y, Ohno T, Ohbe H, Oka K, Okada N, Okada Y, Okano H, Okamoto J, Okuda H, Ogura T, Onodera Y, Oyama Y, Kainuma M, Kako E, Kashiura M, Kato H, Kanaya A, Kaneko T, Kanehata K, Kano K, I, Kawano H, Kikutani K, Kikuchi H, Kido T, Kimura S, Koami H, Kobashi D, Saiki I, Sakai M, Sakamoto A, Sato T, Shiga Y, Shimoto M, Shimoyama S, Shoko T, Sugawara Y, Sugita A, Suzuki S, Suzuki Y, Suhara T, Sonota K, Takauji S, Takashima K, Takahashi S, Takahashi Y, Takeshita J, Tanaka Y, Tampo A, Tsunoyama T, Tetsuhara K, Tokunaga K, Tomioka Y, Tomita K, Tominaga N, Toyosaki M, Toyoda Y, Naito H, Nagata I, Nagato T, Nakamura Y, Nakamori Y, Nahara I, Naraba H, Narita C, Nishioka N, Nishimura T, Nishiyama K, Nomura T, Haga T, Hagiwara Y, Hashimoto K, Hatachi T, Hamasaki T, Hayashi T, Hayashi M, Hayamizu A, Haraguchi G, Hirano Y, Fujii R, Fujita M, Fujimura N, Funakoshi H, Horiguchi M, Maki J, Masunaga N, Matsumura Y, Mayumi T, Minami K, Miyazaki Y, Miyamoto K, Murata T, Yanai M, Yano T, Yamada K, Yamada N, Yamamoto T, Yoshihiro S, Tanaka H, Nishida O

Acute Med Surg. 26: e659, 2021

25. 小児集中治療室におけるカテーテル関連血流感染症の診断の問題点
加藤宏樹, 喜久山和貴, 船木孝則, 井手健太郎, 西村奈穂、中川聡
日本小児科学会雑誌、125: 70-72, 2021

26. 肺高血圧を伴い長期の extracorporeal membrane oxygenation 管理を要した乳児の重症百日咳
大澤一郎, 松本正太郎, 渡邊太郎, 井手健太郎, 西村奈穂、中川聡
日本集中治療医学会雑誌、 28: 105-9, 2021

27. 先天性代謝異常症と血液浄化
井手健太郎
小児救命救急・ICU ピックアップ 5. メディカル・サイエンス・インターナショナル, 169-74, 2021

28. 血漿交換療法
井手健太郎
今日の小児治療指針. 医学書院, 70-71, 2021
29. 小児科医が恐れる心筋炎.
井手健太郎
LiSA, 28(9): 868-71, 2021
30. 急性肝不全
井手健太郎
小児急性血液浄化療法ハンドブック第2版. 東京医学社, 146-156, 2021
31. Individual variation in unfractionated heparin dosing after pediatric cardiac surgery
Hikino K, Koido M, **Ide K**, Nishimura N, Nakagawa S.
Sci Rep. 10: 19438, 2020
32. Validation of the PECARN head trauma prediction rules in Japan: A multicenter prospective study.
Ide K, Uematsu S, Hayano S Hagiwara Y, Tetsuhara K, Kobayashi T.
American Journal of Emergency Medicine. 38: 1599-603, 2020
33. Continuous Monitoring and Feedback Optimizes Blood Volume Inoculated Into Culture Bottles in the PICU.
Shoji K, Tsuboi N, Arakawa R, **Ide K**, Miyairi I.
J Pediatric Infect Dis Soc. 8: 166-9, 2019
34. The Occurrence and risk factors of inappropriately deep tip position of Microcuff pediatric endotracheal tube during PICU stay.
Matsuoka W, **Ide K (Corresponding author)**, Matsudo T, Kobayashi T, Nakagawa S.
Pediatr Crit Care Med. 20: e510-5, 2019
35. 慢性肺疾患乳児の急性細気管支炎による人工呼吸管理における目標 pH は？アルカレミ

ア・高乳酸血症・低酸素血症を生じた 1 例

海老原直樹, 松本正太郎, 井手健太郎, 西村奈穂、中川聡
人工呼吸、 36: 74-9、2019

36. 頭蓋内圧管理の基礎

井手健太郎

小児救命救急・ICU ピックアップ 3. メディカル・サイエンス・インターナショナル, 105-12, 2019

37. The Japanese practice guidelines for management of sepsis and septic shock 2016 (J-SSCG 2016)

Nishida O, Ogura H, Egi M, Fujishima S, Hayashi Y, Iba T, Imaizumi H, Inoue S, Kakihana Y, Kotani J, Kushimoto S, Masuda Y, Matsuda N, Matsushima A, Nakada T, Nakagawa S, Nunomiya S, Sadahiro T, Shime N, Yatabe T, Hara Y, Hayashida K, Kondo Y, Sumi Y, Yasuda H, Aoyama K, Azuhata T, Doi K, Doi M, Fujimura N, Fuke R, Fukuda T, Goto K, Hasegawa R, Hashimoto S, Hatakeyama J, Hayakawa M, Hifumi T, Higashibeppu N, Hirai K, Hirose T, **Ido K**, Kaizuka Y, Kan'o T, Kawasaki T, Kuroda H, Matsuda A, Matsumoto S, Nagae M, Onodera M, Ohnuma T, Oshima K, Saito N, Sakamoto S, Sakuraya M, Sasano M, Sato N, Sawamura A, Shimizu K, Shirai K, Takei T, Takeuchi M, Takimoto K, Taniguchi T, Tatsumi H, Tsuruta R, Yama N, Yamakawa K, Yamashita C, Yamashita K, Yoshida T, Tanaka H, Oda S,

J Intensive Care, 6: 7, 2018

38. The Japanese practice guidelines for management of sepsis and septic shock 2016 (J-SSCG 2016)

Nishida O, Ogura H, Egi M, Fujishima S, Hayashi Y, Iba T, Imaizumi H, Inoue S, Kakihana Y, Kotani J, Kushimoto S, Masuda Y, Matsuda N, Matsushima A, Nakada T, Nakagawa S, Nunomiya S, Sadahiro T, Shime N, Yatabe T, Hara Y, Hayashida K, Kondo Y, Sumi Y, Yasuda H, Aoyama K, Azuhata T, Doi K, Doi M, Fujimura N, Fuke R, Fukuda T, Goto K, Hasegawa R, Hashimoto S, Hatakeyama J, Hayakawa M, Hifumi T, Higashibeppu N, Hirai K, Hirose T, **Ido K**, Kaizuka Y, Kan'o T, Kawasaki T, Kuroda H, Matsuda A, Matsumoto S, Nagae M, Onodera M, Ohnuma T, Oshima K, Saito N, Sakamoto S, Sakuraya M, Sasano M, Sato N, Sawamura A, Shimizu K, Shirai K, Takei T, Takeuchi M, Takimoto K, Taniguchi T, Tatsumi H, Tsuruta R, Yama N, Yamakawa K, Yamashita C, Yamashita K, Yoshida T, Tanaka H, Oda S,

Acute Med Surg. 5: 3-89, 2018

39. 小児急性肝不全に対するアフェレシス. 日本アフェレシス学会雑誌
井手健太郎, 西村奈穂, 中川聡, 笠原群生
日本アフェレシス学会雑誌, 37(2): 139-45, 2018
40. ショック
井手健太郎
スキルアップ小児の総合診療. 診断と治療社, 99-104, 2018
41. External Validation of the PECARN Head Trauma Rules in Japan.
Ide K, Uematsu S, Tetsuhara K, Yoshimura S, Kobayashi T.
Academic Emergency Medicine. 24: 308-14, 2017
42. Successful veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation for postoperative septic shock in a child with liver transplantation: A case report.
Abe M, Ide K (Corresponding author), Nishimura N, Nakagawa S, Kasahara M.
Pediatr Transpl. 21: e13063, 2017
43. 血液浄化
井手健太郎
小児科診断・治療指針. 中山書店, 2017:
44. 細菌性髄膜炎のショック
井手健太郎
小児救命救急・ICU ピックアップ 1. メディカル・サイエンス・インターナショナル, 39-44, 2017