

令和 7 年 6 月 10 日現在

機関番号：17701

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2022～2024

課題番号：22K08757

研究課題名（和文）ペプチドホルモンステップアップ治療による短腸症における究極の腸管レジリエンス獲得

研究課題名（英文）Achieving ultimate intestinal resilience in patients with short bowel disease through step-up peptide hormone therapy

研究代表者

山田 和歌（YAMADA, Waka）

鹿児島大学・医歯学総合研究科・客員研究員

研究者番号：20457659

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：腸管順応早期に効果的な陰窩細胞増殖促進能を有するGLP-2と腸管粘膜萎縮予防効果や食欲増進作用をもつグレリン、さらに細胞増殖促進作用をもつ肝細胞増殖因子(Hepatocyte Growth Factor, HGF)による病態に合わせた効果的な腸管順応への治療法を確立すべく、HGFの腸管順応への作用を中心に研究を行った。HGFが腸管粘膜萎縮予防や腸管順応に効果的な作用を示し、また経静脈栄養管理の合併症である腸管不全関連肝障害に関してもHGFがその予防に効果的に作用することが示唆された。HGFの結果を踏まえ、GLP-2、グレリンと相乗効果を鑑み、投与時期や投与量を検討した研究を継続している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

壊死性腸炎や多発小腸閉鎖などにより大量腸管切除を余儀なくされた小児短腸症候群患児は、救命後も長期絶食や静脈栄養が必要となり、高度な栄養吸収障害やカテーテル関連血液感染、腸管不全関連肝障害など常に生命の危険に脅かされている。短腸症候群に対しては小腸移植も有効な治療手段であるが、長期的なグラフト生着率は依然として改善しておらず移植医療による予後向上と同時に、移植に寄らない治療法の開発も重要である。術後管理を工夫し残存腸管の代償能獲得を効果的にサポートすることが目下重要な臨床課題であると考え、短腸ラットモデルを作成し種々の消化管ホルモンを組み合わせ、臨床応用につながる治療法開発を目指している。

研究成果の概要（英文）：In order to establish an effective treatment for intestinal adaptation tailored to the pathological condition using GLP-2, which has the ability to promote crypt cell proliferation in the early stage of intestinal adaptation, ghrelin, which has the effect of preventing intestinal mucosal atrophy and increasing appetite, and hepatocyte growth factor (HGF), which has the effect of promoting cell proliferation, we conducted research focusing on the effect of HGF on intestinal adaptation. It was shown that HGF has an effective effect on preventing intestinal mucosal atrophy and intestinal adaptation, and it was also suggested that HGF is effective in preventing intestinal failure-related liver damage, a complication of parenteral nutrition management. Based on the results of HGF, we are continuing research to consider the administration timing and dosage in consideration of the synergistic effect with GLP-2 and ghrelin.

研究分野：小児外科

キーワード：短腸症候群 腸管順応 完全静脈栄養 中心静脈脈栄養関連性肝障害 Glucagon-like peptide-2 ghrelin 肝細胞増殖因子 腸管不全関連肝障害

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

経静脈栄養療法の発展により短腸症候群患児らの予後は大きく向上したが、一方で長期間にわたる TPN は、腸管のバリア機能低下をもたらし、Bacteria Translocation によって引き起こる敗血症を合併するリスクが高まる。同時に QOL の低下や、腸管不全合併肝障害 (IFALD) など種々の合併症も生じうる。国内で 1 歳未満の短腸症候群は年間 200~300 例程度いると推測され、腸管不全関連肝障害を新生児期に発症した短腸症候群の 50% はこの肝障害により死亡するとの報告がある。このような合併症を回避し、より健全に長期生存を担保するには経静脈栄養から経腸栄養への早期移行が重要となる。

2. 研究の目的

小児短腸症候群の長期生存には経静脈栄養からの早期離脱、経静脈栄養への移行が重要である。そのためには絶食によって生じる腸管粘膜萎縮を予防し、さらに残存腸管の効果的な順応が不可欠である。我々はこれまで長期絶食経静脈栄養モデルラットや 80% 短腸モデルラットを作成し、消化管ホルモンであるグレリンが腸管粘膜萎縮予防や残存腸管の腸管順応促進に効果的な作用を示す結果を得た。本研究ではグレリンと陰窩細胞増殖促進能を有するペプチドである Glucagon-like peptide-2 (GLP-2)、さらに肝細胞増殖促進因子 (Hepatocyte Growth Factor, HGF) を病態に合わせて投与し、効果的な腸管順応の治療法を確立することを目的とする。

3. 研究の方法

HGF の腸管粘膜への作用を検証するため、長期絶食+完全静脈栄養管理 (total parental nutrition, TPN) ラットモデルを作成した。具体的には 7 週齢の雄性 SD ラットに全身麻酔下に中心静脈カテーテルを留置し経静脈栄養ルートを確認し、ヒトの約半年に相当する 7 日間をモデルラットの長期絶食期間として設定し、自由食餌群、HGF 非投与群、低容量 HGF 投与群、高容量 HGF 投与群に分け、それぞれの生理学的評価、生化学的評価、腸管の形態学的評価、免疫染色を含めた組織学的評価を行い、長期絶食+TPN における腸管粘膜萎縮に関する HGF の効果を検討した。また、TPN によって発症する中心静脈栄養関連肝障害 (parental nutrition-associated liver disease, PNALD) は TPN において致死的な合併症であるため、HGF 投与が PNALD の軽減に作用するかを同ラットモデルで検証するため組織学的評価 (NAFLD activity score)、肝組織中脂質定量、Real-time qPCR を追加で行った。

さらに臨床で遭遇する短腸症候群に近い大量腸管切除モデルとして 90% 短腸ラットモデルを作成した。8 週齢の雄性 SD ラットの小腸長は約 90 cm であるため、麻酔下にトライツ靭帯より 5cm 肛側~回腸末端より 5cm 口側の小腸を切除後腸管吻合し、90% 大量腸管切除モデルとする。同時に中心静脈カテーテルを留置し経静脈栄養ルートを確認し、術後 7 日間の絶食 TPN 管理を行う。これらのラットモデルを Control 群 (HGF 非投与)、HGF 投与群、抗 HGF 群の 3 群に分け、それぞれの生理学的評価、生化学的評価、腸管の形態学的評価、免疫染色を含めた組織学的評価を行い、腸管順応に関する評価、さらには肝臓の組織学的評価 (NAFLD activity score)、肝組織中脂質定量、Real-time qPCR などを行い、腸管不全関連肝障害に関する効果の評価を行った。

4. 研究成果

長期絶食+TPN ラットモデルにおける腸管粘膜萎縮に関して、高容量 HGF 投与群は空腸の絨毛高と吸収性粘膜面積が有意に高く、また低容量 HGF 投与群、高容量 HGF 投与群は非投与群に比べ空腸の陰窩細胞増殖率において有意に高いとの結果が得られた。また、PNALD の検証では NAFLD activity score において HGF 投与の 2 群は TPN 群に比べ有意に low score であった (図 1)。肝組織内のトリグリセリド貯留量は HGF の 2 群が TPN 群に比べ有意に減少していた。また、アポトーシス促進因子であるカスパーゼ 9 は HGF 投与の 2 群が TPN 群と比較し有意に発現が抑制されていた。以上より、HGF 投与により TPN による脂肪肝が抑制されることが示唆された。

また、短腸ラットモデルにおいて空腸では HGF 投与群は Control 群に比べ絨毛高と吸収面積が有意に増加し、陰窩細胞増殖が促進され、抗 HGF 群は Control 群と同等レベルまで減少していた (図 2)。また、回腸においても形態学的には空腸と同様の結果が得られ、HGF 投与群は Control 群に比べ絨毛高と吸収面積、陰窩細胞増殖率が増加し、抗 HGF 投与群では減少するという結果が得られた (図 3)。これらの結果より HGF の短腸症候群における腸管順応促進作用が示唆された。また、肝病理学組織学的所見では、HGF 投与群は脂肪沈着や炎症細胞浸潤の程度が低く、NAFLD activity score が低いという結果 (図 4) となり、HGF 投与は短腸症候群における PNALD 軽減に作用することが示唆された。

図1 NAFLD activity score

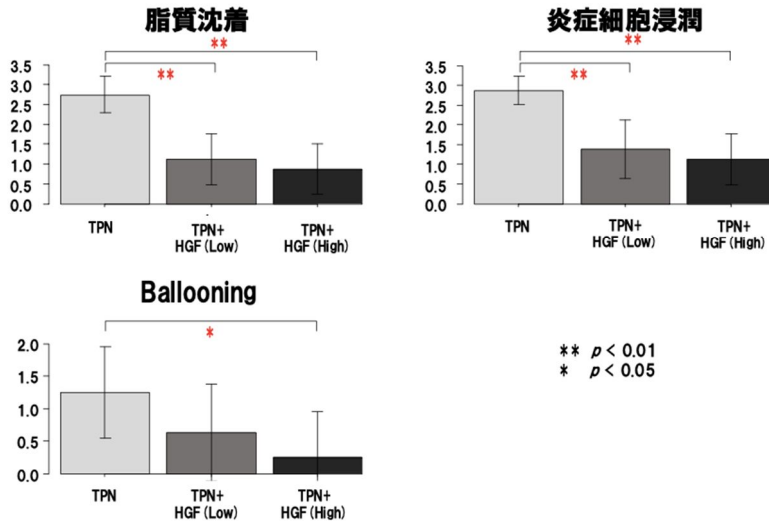


図2 空腸の形態学的評価

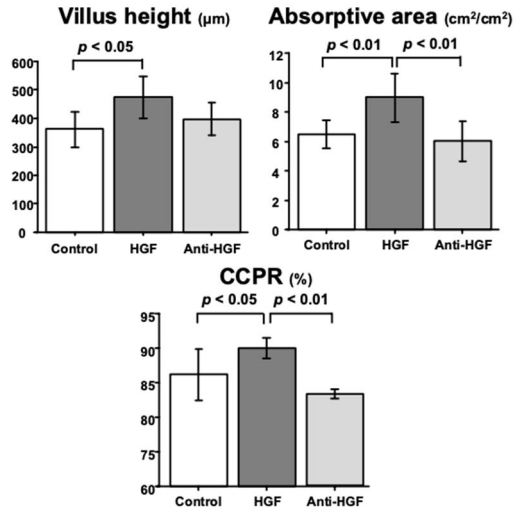


図3 回腸の形態学的評価

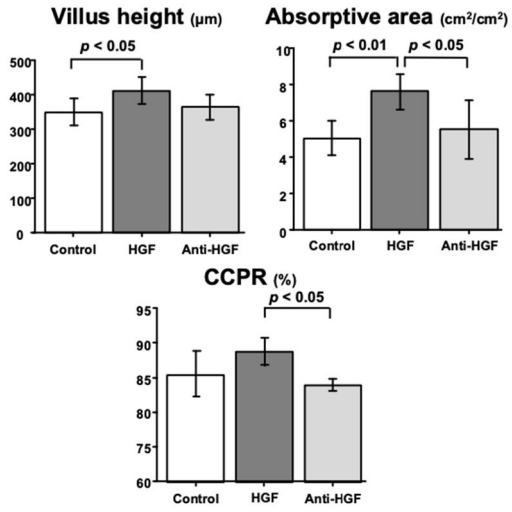
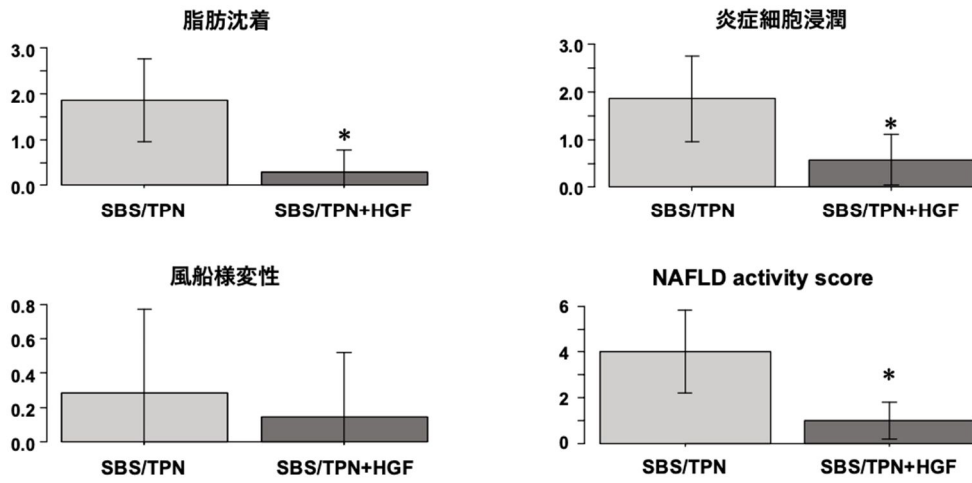


図4 NAFLD activity score



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Yano Keisuke, Muto Mitsuru, Sugita Koshiro, Murakami Masakazu, Onishi Shun, Harumatsu Toshio, Iwamoto Yumiko, Ogata Masato, Takada Lynne, Nishida Nanako, Kedoin Chihiro, Nagano Ayaka, Matsui Mayu, Yamada Koji, Yamada Waka, Matsukubo Makoto, Kawano Takafumi, Kaji Tatsuru, Ieiri Satoshi	4. 巻 55
2. 論文標題 Prognostic factors for pediatric patients with severe intestinal motility disorders: a single institution's experience	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Surgery Today	6. 最初と最後の頁 380 ~ 385
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00595-024-02910-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sugita Koshiro, Yano Keisuke, Onishi Shun, Iwamoto Yumiko, Ogata Masato, Takada Lynne, Kedoin Chihiro, Masakazu Murakami, Harumatsu Toshio, Kawano Takafumi, Muto Mitsuru, Kumagai Kotaro, Ido Akio, Kaji Tatsuru, Ieiri Satoshi	4. 巻 59
2. 論文標題 Superiority of Intestinal Adaptation by Hepatocyte Growth Factor in the Jejunum: An Experimental Study in a Short-Bowel Rat Model	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Pediatric Surgery	6. 最初と最後の頁 627 ~ 633
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpedsurg.2023.11.028	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tsuruno Yudai, Nagano Ayaka, Sugita Koshiro, Onishi Shun, Tabata Yumiko, Kedoin Chihiro, Murakami Masakazu, Yano Keisuke, Kawano Takafumi, Hasuzawa Nao, Nomura Masatoshi, Kaji Tatsuru, Bitoh Yuko, Ieiri Satoshi	4. 巻 40
2. 論文標題 Favorable inhibitory effect of clodronate on hepatic steatosis in short bowel syndrome model rats	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Pediatric Surgery International	6. 最初と最後の頁 307
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00383-024-05858-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sugita Koshiro, Yano Keisuke, Onishi Shun, Tabata Yumiko, Iwamoto Yumiko, Ogata Masato, Takada Lynne, Kedoin Chihiro, Murakami Masakazu, Harumatsu Toshio, Matsukubo Makoto, Kawano Takafumi, Muto Mitsuru, Kumagai Kotaro, Ido Akio, Kaji Tatsuru, Ieiri Satoshi	4. 巻 40
2. 論文標題 Impact of hepatocyte growth factor on the colonic morphology and gut microbiome in short bowel syndrome rat model	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Pediatric Surgery International	6. 最初と最後の頁 185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00383-024-05776-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 杉田 光太郎、熊谷 公太郎、井戸 章雄、加治 建、家人 里志、長野 綾香、鶴野 雄大、田畑 有弥子、村上 雅一、大西 峻、春松 敏夫、松久保 眞、川野 孝文	4. 巻 56
2. 論文標題 特集 腸管不全症:基礎研究・臨床のトピックス 疾患モデルラットによる肝細胞増殖因子の短腸症候群に対する有用性の研究	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 小児外科	6. 最初と最後の頁 984 ~ 991
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24479/ps.0000000964	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sugita Koshiro, Muto Mitsuru, Murakami Masakazu, Yano Keisuke, Harumatsu Toshio, Onishi Shun, Yamada Koji, Yamada Waka, Matsukubo Makoto, Kawano Takafumi, Machigashira Seiro, Torikai Motofumi, Ishihara Chie, Tokuhisa Takuya, Ibara Satoshi, Ieiri Satoshi	4. 巻 39
2. 論文標題 Potential mechanisms underlying the effect of hepatocyte growth factor on liver injury in short bowel syndrome model rats	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Pediatric Surgery International	6. 最初と最後の頁 102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00383-023-05390-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sugita Koshiro, Yano Keisuke, Matsukubo Makoto, Iwamoto Yumiko, Ogata Masato, Takada Lynne, Kedoin Chihiro, Murakami Masakazu, Harumatsu Toshio, Onishi Shun, Kawano Takafumi, Muto Mitsuru, Kumagai Kotaro, Ido Akio, Kaji Tatsuru, Ieiri Satoshi	4. 巻 40
2. 論文標題 Potential mechanisms underlying the effect of hepatocyte growth factor on liver injury in short bowel syndrome model rats	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Pediatric Surgery International	6. 最初と最後の頁 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00383-023-05593-w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sugita Koshiro, Yano Keisuke, Onishi Shun, Iwamoto Yumiko, Ogata Masato, Takada Lynne, Kedoin Chihiro, Masakazu Murakami, Harumatsu Toshio, Kawano Takafumi, Muto Mitsuru, Kumagai Kotaro, Ido Akio, Kaji Tatsuru, Ieiri Satoshi	4. 巻 59
2. 論文標題 Superiority of Intestinal Adaptation by Hepatocyte Growth Factor in the Jejunum: An Experimental Study in a Short-Bowel Rat Model	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Pediatric Surgery	6. 最初と最後の頁 627 ~ 633
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpedsurg.2023.11.028	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yano Keisuke, Sugita Koshiro, Muto Mitsuru, Matsukubo Makoto, Onishi Shun, Kedoin Chihiro, Matsui Mayu, Murakami Masakazu, Harumatsu Toshio, Yamada Koji, Yamada Waka, Kumagai Kotaro, Ido Akio, Kaji Tatsuru, Ieiri Satoshi	4. 巻 57
2. 論文標題 The preventive effect of recombinant human hepatocyte growth factor for hepatic steatosis in a rat model of short bowel syndrome	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Pediatric Surgery	6. 最初と最後の頁 1286 ~ 1292
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpedsurg.2022.02.030	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 加治 建, 矢野 圭輔, 杉田 光士郎, 山田 和歌, 大西 峻, 松久保 眞, 武藤 充, 家入 里志	4. 巻 54
2. 論文標題 【短腸症候群の診療における問題点】短腸症候群の治療=腸管順応促進ホルモン・ペプチド成長因子	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 小児外科	6. 最初と最後の頁 306 ~ 310
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 矢野 圭輔, 杉田 光士郎, 家入 里志	4. 巻 4
2. 論文標題 研究者の最新動向 GLP-2によるIFALD克服を目指した革新的治療法の開発	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Precision Medicine	6. 最初と最後の頁 1357 ~ 1361
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計14件(うち招待講演 0件/うち国際学会 1件)

1. 発表者名 Tsuruno Y, Nagano A, Sugita K, Onishi S, Tabata Y, Kedoin C, Murakami M, Yano K, Kawano T, Hasuzawa N, Nomura M, Kaji T, Bitoh Y, Ieiri S
2. 発表標題 Favorable Inhibitory Effect of Clodronate on Hepatic Steatosis in Short Bowel Syndrome Model Rats
3. 学会等名 The 37th International Symposium on Pediatric Surgical Research (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 杉田光士郎、矢野圭輔、大西 峻、岩元祐実子、緒方将人、高田 倫、村上雅一、春松敏夫、川野孝文、武藤 充、熊谷公太郎、井戸章雄、加治 建、家入里志
2. 発表標題 短腸症候群モデルラットにおける肝損傷に対する肝細胞増殖因子の影響の基礎となる潜在的なメカニズム
3. 学会等名 第124回日本外科学会定期学術集会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 大西 峻、杉田光士郎、祁答院千寛、村上雅一、矢野圭輔、川野孝文、武藤 充、町頭成郎、家入里志
2. 発表標題 3系脂肪酸の短腸症候群におけるIFALD予防効果と残存腸管順応促進効果-新規脂肪酸製剤の新たな可能性について-
3. 学会等名 第61回日本外科代謝栄養学会学術集会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 杉田光士郎、矢野圭輔、加治 建、岩元祐実子、緒方将人、高田倫、村上雅一、春松敏夫、大西峻、松久保眞、川野孝文、武藤 充、熊谷公太郎、井戸章雄、家入里志
2. 発表標題 肝細胞増殖因子(HGF)の短腸症候群における肝臓・消化管へ与える効果 モデルラットを用いた実験的研究
3. 学会等名 第61回日本外科代謝栄養学会学術集会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Koshiro Sugita, Keisuke Yano, Shun Onishi, Yumiko Iwamoto, Masato Ogata, Lynne Takada, Masakazu Murakami, Toshio Harumatsu, Takafumi Kawano, Mitsuru Muto, Akio Ido, Tatsuru Kaji, Satoshi Ieiri
2. 発表標題 Superiority of intestinal adaptation by hepatocyte growth factor in the jejunum: An experimental study in a short-bowel rat model
3. 学会等名 PAPS2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 杉田 光太郎, 武藤 充, 村上 雅一, 矢野 圭輔, 春松 敏夫, 大西 峻, 松久保 眞, 川野 孝文, 鳥飼 基文, 石原 千詠, 徳久 琢也, 茨聡, 家入 里志
2. 発表標題 壊死性腸炎に対するミコナゾール予防投与の検証 救命率と神経学的予後を改善させうるか?
3. 学会等名 第59回日本周産期・新生児医学会学会学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 杉田 光太郎, 矢野 圭輔, 加治 建, 村上 雅一, 春松 敏夫, 大西 峻, 松久保 眞, 川野 孝文, 武藤 充, 井戸 章雄, 家入 里志
2. 発表標題 肝細胞増殖因子は短腸症候群のTherapeutic Agentとなるか? 疾患モデルラットの検討
3. 学会等名 第60回日本小児外科学会学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 武藤 充, 西田 ななこ, 祁答院 千寛, 長野 綾香, 村上 雅一, 杉田 光太郎, 大西 峻, 春松 敏夫, 川野 孝文, 加治 建, 家入 里志
2. 発表標題 腸管不全の新たな治療戦略 残存小腸25cm未満の超短腸症症例の解析から切り拓く小児短腸症の新たな治療戦略
3. 学会等名 第60回日本小児外科学会学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 武藤 充, 西田 ななこ, 祁答院 千寛, 長野 綾香, 村上 雅一, 杉田 光士郎, 春松 敏夫, 大西 峻, 川野 孝文, 加治 建, 家入 里志
2. 発表標題 短腸症候群患児の微量元素アセスメントに関する考察 特に静脈栄養中の鉄過剰、静脈栄養離脱後のセレン欠乏症症例から
3. 学会等名 第45回日本栄養アセスメント研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 杉田 光士郎, 武藤 充, 岩元 裕実子, 緒方 将人, 高田 倫, 祁答院 千寛, 村上 雅一, 春松 敏夫, 大西 峻, 川野 孝文, 家入 里志
2. 発表標題 残存腸管0cmの超短腸児に対する2種類の魚油含有特殊脂肪乳剤投与による血清脂肪酸分画の推移
3. 学会等名 第45回日本栄養アセスメント研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 杉田 光士郎, 矢野 圭輔, 武藤 充, 松久保 眞, 大西 峻, 祁答院 千寛, 松井 まゆ, 村上 雅一, 春松 敏夫, 山田 耕嗣, 山田 和歌, 加治 建, 家入 里志
2. 発表標題 腸肝軸に焦点を当てた脂肪肝に対するHGFの予防効果 短腸モデルラットにおける研究
3. 学会等名 第59回日本小児外科学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 杉田 光士郎, 松久保 眞, 矢野 圭輔, 加治 建, 村上 雅一, 春松 敏夫, 大西 峻, 山田 耕嗣, 山田 和歌, 武藤 充, 熊谷 公太郎, 井戸 章雄, 家入 里志
2. 発表標題 完全静脈栄養ラットモデルにおける肝細胞増殖因子の脂肪肝抑制効果および消化管粘膜萎縮
3. 学会等名 第59回日本小児外科学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 矢野 圭輔, 杉田 光太郎, 加治 建, 松久保 眞, 大西 峻, 祁答院 千寛, 松井 まゆ, 村上 雅一, 春松 敏夫, 山田 耕嗣, 山田 和歌, 武藤 充, 家入 里志
2. 発表標題 腸管不全関連肝障害モデルラットに対する肝細胞増殖因子の予防・治療的效果の検討 第122回 日本外科学会定期学術集会
3. 学会等名 第122回日本外科学会定期学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 杉田 光太郎, 加治 建, 矢野 圭輔, 松久保 眞, 祁答院 千寛, 松井 まゆ, 村上 雅一, 春松 敏夫, 大西 峻, 山田 耕嗣, 山田 和歌, 武藤 充, 熊谷 公太郎, 井戸 章雄, 家入 里志
2. 発表標題 肝細胞増殖因子(HGF)を用いた腸粘膜上皮再生への試み 完全静脈栄養ラットモデルを用いた小腸粘膜上皮へ与える効果に関する検討
3. 学会等名 第122回日本外科学会定期学術集会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	家入 里志 (IEIRI Satoshi) (00363359)	鹿児島大学・医歯学域医学系・教授 (17701)	
研究分担者	松久保 眞 (MATSUKUBO Makoto) (00528036)	鹿児島大学・医歯学域総合研究科・客員研究員 (17701)	
研究分担者	大西 峻 (ONISHI Shun) (10614638)	鹿児島大学・医歯学域鹿児島大学病院・講師 (17701)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	矢野 圭輔 (YANO Keisuke) (30757919)	鹿児島大学・鹿児島大学病院・助教 (17701)	
研究分担者	村上 雅一 (MURAKAMI Masakazu) (40825361)	鹿児島大学・鹿児島大学病院・特任助教 (17701)	
研究分担者	加治 建 (KAJI Tatsuru) (50315420)	久留米大学・医学部・教授 (37104)	
研究分担者	杉田 光士郎 (SUGITA Koshiro) (50781514)	鹿児島大学・鹿児島大学病院・特任助教 (17701)	
研究分担者	武藤 充 (MUTO Mitsuru) (70404522)	鹿児島大学・歯医学総合研究科・客員研究員 (17701)	
研究分担者	春松 敏夫 (HARUMATSU Toshio) (70614642)	鹿児島大学・歯医学総合研究科・客員研究員 (17701)	
研究分担者	山田 耕嗣 (YAMADA Koji) (80528042)	鹿児島大学・歯医学総合研究科・客員研究員 (17701)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------