

令和 2 年 6 月 26 日現在

機関番号：32713

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K11523

研究課題名(和文) 胎児期尿路閉塞・胎児胸水に用いる機能温存型穿刺型シャントチューブキットの開発

研究課題名(英文) Development of pressure valve puncture type shunt tube kit for fetal urinary tract obstruction and fetal pleural effusion

研究代表者

北川 博昭 (KITAGAWA, HIROAKI)

聖マリアンナ医科大学・医学部・教授

研究者番号：80153097

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)：胎児期に診断された後部尿道弁は膀胱に一定の圧がかかるバルブ付きシャントチューブ挿入で膀胱機能が温存出来る事を報告した。胎生60日の羊胎仔尿路閉塞を作成し80日に子宮表面から超音波ガイド下に胎仔の膀胱、もしくは尿腹水にバルブ付きシャントチューブを挿入した。改良モデルを前期、中期、後期の3群で、140日の満期でシャントチューブ留置率を検討した。

【結果】前期は尿路閉塞を10例作成し1例のみ膀胱内に存在した。中期は尿路閉塞を3例作成し満期で1例のみ留置に成功した。後期は10例作成し8例にシャントを挿入し5例が留置に成功した。自然脱落症例はなかった。

【結語】シャントチューブの改良で留置率が向上した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

胎児期に診断された閉塞性尿路疾患に対して行われる胎児期の膀胱羊水腔シャント術はそのタイミングを逸すると腎機能や膀胱機能の廃絶で胎児死亡につながる。また、膀胱に一定の圧がかかるバルブ付きシャントチューブの挿入で膀胱機能が温存出来る事を報告した。今回、子宮壁から穿刺可能な圧調整バルブ付き膀胱羊水腔シャントチューブを開発し、羊を用いて胎児実験をおこなった。

初期は樹脂製ポートであったが金属製穿刺針に変更した。また穿刺針とポートの隙間を無くした。圧調整部分はスリット状に作成し、先端の形態は留置固定率が高かった三叉マレコット型は留置率が高かった。穿刺可能な圧調整穿刺キットのプロトタイプが完成した。

研究成果の概要(英文)： We developed a percutaneously-inserted valved shunt for obstructive uropathy (OU). Methods: In fetal lambs, creating bladder outlet obstruction at 60 days gestation, shunting the bladder at 80 days, delivering them at term (140-145 days). Initially, the step between the trocar and the insertion sheath was too large. We reduced it. The 2nd modification strengthened the tip of the shunt, changing the bladder end to a triple-fin Malecot. The 3rd modification was creating a barbed pantograph on the fins of the Malecot catheter and improving the retention fins on the amniotic end. Results: In the 1st group of 10 lambs with OU, only 1 was in place at term. In the 2nd group of 3 lambs, only 1 catheter was successfully placed. In the 3rd group of 10 lambs, we attempted shunt placement in 8 lambs, with 5 successfully placed in the bladder. All were in place at term. Conclusion: Addition of a barbed pantograph on the fins of the bladder end of the shunt improves its retention.

研究分野：小児外科

キーワード：胎児手術 尿路閉塞 後部尿道弁 胎児胸水 膀胱羊水腔シャント 胸腔羊水腔シャント 膀胱機能

課題番号	区分	研究種目	研究課題名
17K11523	基金	2017年度 基盤研究(C)	胎児期尿路閉塞・胎児胸水に用いる機能温存型穿刺型シャントチューブキットの開発

## 1. 研究開始当初の背景

胎児尿路閉塞で使用する膀胱羊水腔シャントチューブの開発は、過去 20 年間の進歩は無く、現状のシャントチューブでは胎児の排尿機能などの予後が悪く、臨床使用頻度が激減した。反面、現状のシャントチューブを胸腔 羊水腔シャントチューブとして使用する頻度が増え、唯一使用できる八光社のシャントチューブしか流通していない。過去 23 年に及ぶ羊を用いた胎児実験によって、脳外科用 V-P シャント(脳室-腹腔シャント)を胎児膀胱内に挿入すると一定の圧が膀胱にかかり膀胱機能が温存出来ることを証明した。(Pressure-limited vesico-amniotic shunt tube for fetal obstructive uropathy. J Pediatr Surg. 41, 2086-2089, 2006)しかし、胎児へ使用可能な穿刺器具は開発されていない。また、胸腔 羊水腔シャントとして使用した場合に、急激な胸水流出による縦隔変異は循環動態に変動をきたすことも予測された。現在、穿刺可能な圧調整機能のついたシャントチューブキットは作成されていないため、臨床実用には至っていない現状である。富士システムズ株式会社研究開発本部 特許室 製品開発部と共同開発を進め、3年間でマイクロ圧調整バルブ技術を応用した胎児尿路閉塞用シャントチューブを作成し、穿刺キットのプロトタイプを作成した。しかし、シャントチューブの自然脱落が認められ、先端の改良をおこない、脱落防止機能を付加したシャントチューブを作成し、この新しい機能を穿刺キットに装着した in vitro の実験を行なう予定である。この穿刺キットを大動物に試み、圧調整バルブ付きシャントチューブを尿路閉塞を作成した胎仔に穿刺で使用できれば胎児胸水にも使用可能と考えた。

## 2. 研究目的

独立行政法人医薬品医療機器総合機構から臨床で認められている胎児用シャントチューブは、株式会社八光から出ている製品のみで膀胱内圧を調整することは出来ない。そのため腎機能と排尿機能の改善は無く、予後不良なことから人工流産されていることが予想された。研究者は、羊を用いて胎児の尿路閉塞モデルを完成させ、尿路閉塞が発生段階の腎臓に生じ、人為的な負荷がかかると尿管が拡張した多嚢胞性異形成腎(MCDK)様モデルが形成されることを証明した。(Different Phenotypes of Dysplastic Kidney in Obstructive Uropathy in Fetal Lambs. Kitagawa H, Pringle KC, Koike J, et al: J Pediatr. Surg. 36(11):1698-1703, 2001)。この治療に、膀胱 羊水腔シャントが用いられているが、膀胱は全例萎縮し、膀胱容量はわずか 5ml と正常の五分の一程度である。当初、この機序は尿路閉塞により胎児期に過膨張した膀胱壁に筋断裂が起こり、膀胱壁に線維化が集中すると考えた(Effects of early Vesicostomy in Obstructive Uropathy on Bladder Development. Sato Y, Kitagawa H, Pringle KC, et al: J Pediatr Surg 39 (12):1849-1852, 2004)。しかし、その後の胎児実験で、正常膀胱に V-P シャントを挿入しても、萎縮膀胱が形成され、胎児期の排尿サイクルの消失が、萎縮膀胱に関与していることを証明した。(Is a vesico-amniotic shunt intrinsically bad? Shunting a normal fetal bladder. Kitagawa H, Pringle KC, Koike J, et al: J Pediatr Surg, 42, 2002-2006, 2007.)我々は一定の圧が膀胱にかかるよう valve-shunt tube を考案し、これを用いることで膀胱容量を確保することに成功した。(Pressure-limited vesico-amniotic shunt tube for fetal

obstructive uropathy. Nagae H, Kitagawa H, Pringle KC: J Pediatr Surg 41:2086-2089, 2006.) また、膀胱内圧を 15-54cm H<sub>2</sub>O 以内に保つことで膀胱容量を確保した。(Valved shunt as a treatment for obstructive uropathy: does pressure make a difference? Pediatr Surg Int. 29:381-386, 2013 H.Kitagawa, Y Seki, T Aoba, et al) 羊水量が低下すると肺胞液が減少し、肺のサーファクタントの減少により呼吸機能に影響がないかを調べた。その結果、肺の形成に関しても良好な結果が示され、(Pressure limited vesico-amniotic shunt allows normal lung growth in a fetal lamb model of obstructive uropathy. K Tanaka, J Koike, K C. Pringle, H Kitagawa, et al J Pediatr Surg (2015)50:2063-2067.) 圧調整バルブ付きシャントチューブは、腎、膀胱、肺の形成に有利であると結論した。本研究は富士システムズ株式会社研究開発本部特許室製品開発部と共同開発を進めており、マイクロ圧調整バルブ技術を応用した胎児尿路閉塞症用シャントチューブのプロトタイプは 2017 年度の科研費で行われ、Wellington 病院での倫理委員会を通過後羊胎仔に挿入した。しかし、カテーテルがスムーズに挿入できるようにシャントチューブにコーティングを行った結果では、挿入後の自然脱落例が多く、富士システムズ株式会社で脱落しにくいチューブを考案中である。

過去の実験からも胎児期の尿路閉塞患者における膀胱機能を温存した新しい膀胱 羊水腔シャントチューブの開発は必要であり、膀胱機能の温存可能なシャントチューブは現在実用化されていない。尿路閉塞の胎児実験からシャントチューブ先端にスリット状の圧調整バルブ機能を設けた穿刺型シャントチューブのプロトタイプを作成したが、現状のシャントチューブでは膀胱から脱落しやすく、他部位への迷入が認められた。共同研究をしている富士システムズ株式会社研究開発本部特許室製品開発部との穿刺型圧調整機能付き膀胱 羊水腔シャントチューブは、学術的な独創性があり、創造性が高く、特許を申請できると考えている。我々の羊を用いた胎児実験を国内で行うことは飼育の面で難しく、羊が安価なニュージーランドで行う方が生存率も高い結果が示している。(80%) 過去 23 年間、Otago 大学との共同研究を行った実績から、羊の飼育は New Zealand 側が行い、手術及び術後管理は共同で行い、病理組織を政府の許可を得て日本に持ち帰り、当院病理学教室で標本作製を行っている現状である。このバルブ付き膀胱羊水腔シャントチューブの発想や膀胱機能の温存が出来る穿刺型シャントチューブは、独創的であり臨床応用可能と考えている。

### 3. 研究の方法

#### a. 研究設備

研究方法は、手術設備に関しては Wellington 病院に大動物実験を行う手術室、麻酔器、腹部超音波検査機器などは準備され、使用可能である。海外共同研究者の New Zealand, Wellington 病院, Kevin C. Pringle 名誉教授は羊胎仔手術に関する研究実績がある。また、国際共同研究の形で研究代表者が過去 23 年間は同様な方法で実績を上げている。現在までに New Zealand 政府の許可を取得し、検体は全て日本国内に持ち込まれ、当院の病理学的教室と共同で研究がおこなわれている。またシャントチューブを用いた in Vitro の実験は共同研究者の富士システムズが行っている。

#### b. モデル作成

海外共同研究者 Kevin C. Pringle 教授の協力の基、New Zealand の契約農場で妊娠時期を指定し羊を交配させた。超音波で妊娠を確認後、胎生 60 日尿路閉塞を作成した。(生存率

80%) 母羊を静脈内麻酔で沈静後、挿管し全身麻酔下に帝王切開をおこない、体重約 80g の臍帯をつけたままの胎仔をオスでは尿道と尿膜管、メスでは膀胱頸部と尿膜管を silastic tubing で結紮した(図 1)。尿路閉塞モデルがコンスタントに作成でき、シャントチューブを膀胱内に挿入後の膀胱機能に着目した研究はなかった。丁度、膀胱機能を温存出来る胎児の膀胱内圧が調整できるシャントチューブが開発できたので改良を加えてきたのである。(図 2)

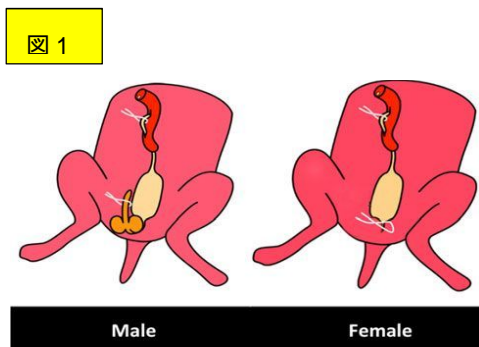


図 1 左のオスでは陰茎部尿道と尿膜管を結紮する。右のメスでは膀胱頸部と尿膜管を結紮する。

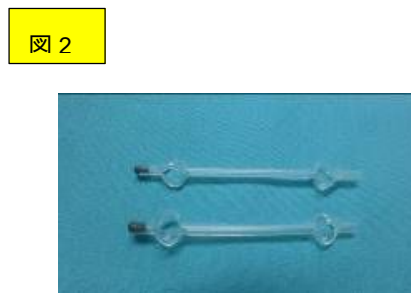


図 2 挿入するカテーテルの形状と長さの調整

#### c. 関連する国内外の研究動態と本研究の位置づけ

羊を用いた胎児実験を国内で行うには、農場との契約や飼育場所など多くの問題があり、解決するには高額な費用がかかる。羊を扱うことが多い Otago 大学 Wellington 病院では、羊の全身麻酔に精通している為、術後の生存率が高く、羊の管理においては契約農場の自然豊かな環境で牧草を食べながら出産までの数ヶ月を過ごすことが出来、国内には無い環境である。また、妊娠羊が 2-3 万円で購入でき、研究補助員が羊の扱いに慣れているため、同様の研究を国内で行うには生存率を考慮すると二倍以上の妊娠羊が必要となる。現在尿路閉塞モデル、横隔膜ヘルニアモデル、腹壁破裂モデルなど多岐にわたるモデルが作成されているが、臨床応用可能な圧調整機能付きシャントチューブは穿刺キットの作成が必要であり、富士システムズ株式会社研究開発本部 特許室製品開発部と共同開発が進行している圧調整付きシャントチューブは膀胱羊水腔シャントだけでなく、胸腔羊水腔シャントにも応用可能と考えた。

### 4. 研究成果

#### a. 本研究で何をどのように、何処まで明らかにできたか

研究者は、これまで妊娠羊を用いて胎仔期尿路閉塞モデルを胎生 60 日に作成し、その 3 週間後に V-A シャントを造設、膀胱の拡張、収縮の排尿サイクルを胎児期に停止し、膀胱瘻により膀胱内圧が極端に低下したことが萎縮膀胱に関与し、胎児治療により二次的な膀胱機能廃絶の可能性を報告した。そこで以下のシャントチューブを胎児期に尿路閉塞作成後に子宮壁から穿刺で膀胱内に留置させる。続いて同様の実験を胎児の胸水にも応用可能と考えた。現在の問題は、胎児尿路閉塞を作成してもシャントチューブが拡張した膀胱内に挿入が容易ではない事、倫理委員会から羊胎仔の尿路閉塞作成モデル数の制限がかけられているため、穿刺する技術の難易度が高く臨床で用いる高価な超音波機器を用いる事ができず、穿刺の成功率が低い事である。現在穿刺チューブを超音波穿刺時により良く見える様に改良できないかを試みている。

#### b. 3 年間の研究方法とその成果

##### . 研究計画・方法(2017 年)

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

現在のシャントチューブ先端は穿刺部の針と外套の間に羊膜が入らない様工夫をした。(図6)また、穿刺時に抵抗が大きい為先端が膀胱からはずれた為、挿入摩擦抵抗を軽減させるためにコーティングをシャントチューブに行った。これが自然脱落にかかわっていることが予測され、外側だけのコーティングにとどめた。(図7)また、穿刺時に羊水がもれない様なスリットを穿刺するシースに図8のごとく取り付けした。同時にスリットで圧を調整可能にした。(図9)

図6



図6 穿刺針と外套の隙間を無くす

図7



図7 外面だけのコーティングとした

図8



図8 外套の刺入部から羊水がもれない工夫(白い部分)スリットを作成した

図9

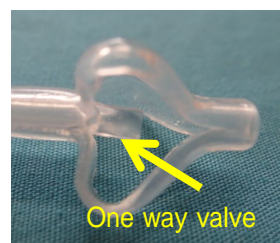


図9 外套からシャントの先端がでてプッシャーが挿入してある。

生存率 80%として、尿路閉塞を胎生 60 日に 20 匹作成し、このシャントチューブを 80 日に羊を帝王切開で子宮を視野に出して挿入し、140-145 日の満期で出生させる。満期で膀胱内圧を測定し、膀胱容量を計測し、バルブの無いシャントチューブとの比較をおこなうことを想定したが、膀胱内に挿入できた羊の数が少なく、膀胱容量を測定する事はできなかった。また、超音波穿刺で膀胱内に挿入させられるかを見て、改良群と未改良群で自然脱落が減ったかを検証し、2019 年モデルでは自然脱落は認めなかった。胎児治療の術者は北川博昭、KC Pringle、麻酔は関保二、病理検索は小池淳樹が担当し、動物実験は Wellington でおこない、シャントの形状変更などは国内の富士システムズでおこなう。

### II. 3年間の結果まとめ

【結果】: 2016 年モデルは、尿路閉塞を 10 例作成し、4 例にシャントをおこない満期で 1 例のみシャントチューブが膀胱内に留置できた。その他は 1 例が死亡、2 例がシャントの脱落を認めた。2018 年モデルは、尿路閉塞を 3 例作成し、3 例にシャントをおこない満期で 1 例のみシャントの留置に成功した。その他は 1 例が死亡、1 例がシャントの脱落を認めた。2019 年モデルでは、10 例の尿路閉塞モデルを作成し、8 例にシャントを挿入した。満期で 5 例がシャントの留置に成功し、この留置とは全例が膀胱内とは限らずに大量の尿腹水がたまっている症例では腹腔 羊水腔シャントをおこない、その目的は果たせていた。その他は 3 例が死亡し、自然脱落症例は認めなかった。

【結語】: シャントチューブの留置率向上を目指し、シャントチューブの形状の変更を適宜行い、留置率が向上した。今後はさらなる臨床応用へ向けた形状、材質変更などを試みる予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 5件 / うち国際共著 7件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 川口皓平, 川口拓哉, 大林樹真, 小池淳樹, 眞鍋周太郎, 長江秀樹, 高木正之, 関保二, Jane Zuccollo, Kevin C Pringle, 北川博昭	4. 巻 26
2. 論文標題 羊胎仔の各胎生の腎における尿管芽の役割についての検討	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 発達腎研究会	6. 最初と最後の頁 20-23
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 該当する
1. 著者名 Kawaguchi Kohei, Obayashi Juma, Kawaguchi Takuya, Koike Junki, Seki Yasuji, Tanaka Kunihide, Ohyama Kei, Nagae Hideki, Furuta Shigeyuki, Takagi Masayuki, Pringle KC, Kitagawa Hiroaki.	4. 巻 53
2. 論文標題 The role of the ureteric bud in the development of the ovine fetal kidney.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Pediatric Surgery	6. 最初と最後の頁 2502-2506
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpedsurg.2018.08.008	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 該当する
1. 著者名 Obayashi Juma, Furuta Shigeyuki, Kawaguchi Takuya, Kawaguchi Kohei, Ohyama Kei, Nagae Hideki, Wakisaka Munechika, Kitagawa Hiroaki.	4. 巻 34
2. 論文標題 The effect of the broad-spectrum antibiotics for prevention of postoperative intra-abdominal abscess in pediatric acute appendicitis.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Pediatric Surgery International	6. 最初と最後の頁 1121-1125
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00383-018-4327-0	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 該当する
1. 著者名 北川博昭, 川瀬弘一, 脇坂宗親, 古田繁行, 長江秀樹, 大林樹真	4. 巻 50
2. 論文標題 特集 最近の先天性食道閉鎖症関連の手術 食道延長術 (Livaditis法)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 小児外科	6. 最初と最後の頁 477-482
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 脇坂宗親, 古田繁行, 大山慧, 北川博昭	4. 巻 50
2. 論文標題 特集 新生児外科 最近の話題 腹壁異常に対する治療の変遷	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 小児外科	6. 最初と最後の頁 593-597
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 長江秀樹, 古田繁行, 大山慧, 田中邦英, 大林樹真, 脇坂宗親, 辻志穂, 川瀬弘一, 北川博昭	4. 巻 51
2. 論文標題 Nuss法漏斗胸手術に関連した合併症—治療期間中に発症する合併症のリスク回避に関する考察—	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 小児外科	6. 最初と最後の頁 231-236
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 有
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 Obayashi Juma, Kawaguchi Kohei, Koike Junki, Tanaka Kunihide, Seki Yasuji, Nagae Hideki, Manabe Shutaro, Ohyama Kei, Takagi Masayuki, Kitagawa Hiroaki, Pringle Kevin C.	4. 巻 52
2. 論文標題 Evaluation of alveolar epithelial cells in the sheep model of congenital diaphragmatic hernia: Type 1 alveolar epithelial cells and histopathological image analysis	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Pediatric Surgery	6. 最初と最後の頁 2074~2077
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpedsurg.2017.08.034	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 該当する

1. 著者名 Obayashi Juma, Kawaguchi Kohei, Manabe Shutaro, Nagae Hideki, Wakisaka Munechika, Koike Junki, Takagi Masayuki, Kitagawa Hiroaki	4. 巻 33
2. 論文標題 Prognostic factors indicating survival with native liver after Kasai procedure for biliary atresia	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Pediatric Surgery International	6. 最初と最後の頁 1047~1052
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00383-017-4135-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 該当する

1. 著者名 田中邦英, 大林樹真, 川口皓平, 関保二, 長江秀樹, 眞鍋周太郎, 大山慧, 小池淳樹, Kevin C Pringle, 北川博昭	4. 巻 49
2. 論文標題 先天性尿路閉塞に対する圧調整シャントチューブの治療	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 小児外科	6. 最初と最後の頁 625 ~ 627
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 該当する

1. 著者名 大林樹真, 川口皓平, 田中邦英, 関保二, 長江秀樹, 眞鍋周太郎, 大山慧, Kevin C Pringle, 小池淳樹, 高木正之, 北川博昭	4. 巻 25
2. 論文標題 羊胎仔腎を用いた糸球体構築の免疫組織学的検討	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 発達腎研究会誌	6. 最初と最後の頁 17 ~ 20
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 該当する

〔学会発表〕 計12件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 6件)

1. 発表者名 Kawaguchi Kohei, Kawaguchi Takuya, Obayashi Juma, Koike Junki, Seki Yasuji, Tanaka Kunihide, Ohyama Kei, Nagae Hideki, Furuta Shigeyuki, Takagi Masayuki, Pringle KC, Kitagawa Hiroaki
2. 発表標題 The role of ureteric buds in the kidneys of each embryo of the sheep fetus.
3. 学会等名 The 51st Annual Meeting of the Pacific Association of Pediatric Surgeons. (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shigeyuki Furuta, Kawase Hirokazu, Wakisaka Munechika, Shima Hideki, Tsuji Shiho, Nagae Hideki, Ohyama Kei, Obayashi Juma, Kitagawa Hiroaki.
2. 発表標題 Therapeutic effectiveness of conal cartilage grafting into both anterior and posterior wall for laryngotracheoplasty in acquired subglottic stenosis.
3. 学会等名 The 51st Annual Meeting of the Pacific Association of Pediatric Surgeons. (国際学会)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 Obayashi Juma, Koike Junki, Kawaguchi Takuya, Kawaguchi Kohei, Ohyama Kei, Nagae Hideki, Furuta Shigayuki, Wakisaka Munechika, Takagi Masayuki, Kitagawa Hiroaki.
2. 発表標題 Measurement of severity of liver fibrosis in biliary atresia using machine learning software.
3. 学会等名 The 51st Annual Meeting of the Pacific Association of Pediatric Surgeons. (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 川口皓平, 川口拓哉, 大林樹真, 大山慧, 長江秀樹, 古田繁行, 脇坂宗親, 斉藤陽, 小坂橋賢一郎, 小池淳樹, 北川博昭
2. 発表標題 長期中心静脈栄養管理中に認めた腎障害症例の検討
3. 学会等名 第55回日本小児外科学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大山慧, 脇坂宗親, 北川博昭
2. 発表標題 新生児期に外科手術介入された症例の発達検査の検討
3. 学会等名 第55回日本小児外科学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 北川博昭, 脇坂宗親, 長江秀樹, 眞鍋周太郎, 大山慧, 大林樹真, 川口皓平
2. 発表標題 腹壁異常の臨床的な変遷と将来展望
3. 学会等名 第54回日本小児外科学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 川口皓平, 大林樹真, 小池淳樹, 田中邦英, 関保二, 長江秀樹, 眞鍋周太郎, 大山慧, Jane Zuccollo, 高木正之, Kevin C Pringle, 北川博昭
2. 発表標題 横隔膜ヘルニア羊モデルにおける肺低形成の過程、病態の検討
3. 学会等名 第54回日本小児外科学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 脇坂宗親, 長江秀樹, 眞鍋周太郎, 北川博昭
2. 発表標題 腹壁異常の合併症による晩期の問題
3. 学会等名 第53回日本周産期・新生児医学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 川口皓平, 大林樹真, 眞鍋周太郎, 長江秀樹, 小池淳樹, 高木正之, 関保二, Jane Zuccollo, Kevin C Pringle, 北川博昭
2. 発表標題 羊胎仔の各胎生の腎における尿管芽の役割についての検討
3. 学会等名 第26回発達腎研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kawaguchi Kohei, Obayashi Juma, Koike Junki, Tanaka Kunihide, Seki Yasuji, Nagae Hideki, Manabe Shutaro, Oyama Kei, Jane Zuccollo, Takagi Masayuki, Kevin C Pringle, Kitagawa Hiroaki
2. 発表標題 Muscle imbalance as a cause of scoliosis.
3. 学会等名 PAPS 50th Annual Scientific Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Obayashi Juma, Kawaguchi Kokei, Koike Junki, Tanaka Kunihide, Seki Yasuji, Nagae Hideki, Manabe Shutaro, Oyama Kei, Takagi Masayuki, Kevin C Pringle, Kitagawa Hiroaki
2. 発表標題 Evaluation of alveolar epithelial cells in the sheep model of congenital diaphragmatic hernia: Type 1 alveolar epithelial cells and histopathological image analysis
3. 学会等名 PAPS 50th Annual Scientific Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Obayashi Juma, Kawaguchi Kokei, Koike Junki, Tanaka Kunihide, G Valsnti, Seki Yasuji, Kitagawa Hiroaki, Kevin C Pringle
2. 発表標題 The role of cerebro-spinal fluid leak in the development of the Around-Chiari Malformation.
3. 学会等名 PAPS 50th Annual Scientific Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 北川博昭	4. 発行年 2018年
2. 出版社 メディカ出版	5. 総ページ数 256
3. 書名 はせじゅん先生のおもしろセレクション 助産師が今さら聞けない臨床のギモン	

〔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	關 保二  (Seki Yasuji)  (20309462)	聖マリアンナ医科大学・医学部・教授   (32713)	