

**ANDRÉ DE ARIMATÉIA DE SOUZA LINO**

**Financiamento da saúde suplementar em apendicectomia: custeio por atividades e serviços (*Fee-For-Service*) versus remuneração por grupamento (*Bundled Payment*) - Revisão sistemática e metanálise**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para obtenção do título  
de Doutor em Ciências

Programa de Anestesiologia, Ciências Cirúrgicas e  
Medicina Perioperatória

Orientador: Prof. Dr. Everson Luiz de Almeida Artifon

Coorientador: Dr. José Arnaldo Shiomi da Cruz

**São Paulo  
2023**

**ANDRÉ DE ARIMATÉIA DE SOUZA LINO**

**Financiamento da saúde suplementar em apendicectomia: custeio por atividades e serviços (*Fee-For-Service*) versus remuneração por grupamento (*Bundled Payment*) - Revisão sistemática e metanálise**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para obtenção do título  
de Doutor em Ciências

Programa de Anestesiologia, Ciências Cirúrgicas e  
Medicina Perioperatória

Orientador: Prof. Dr. Everson Luiz de Almeida Artifon

Coorientador: Dr. José Arnaldo Shiomi da Cruz

**São Paulo  
2023**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Preparada pela Biblioteca da  
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Lino, André de Arimatéia de Souza

Financiamento da saúde suplementar em apendicectomia : custeio por atividades e serviços (Fee-For-Service) versus remuneração por grupamento (Bundled Payment) – Revisão sistemática e metanálise / André de Arimatéia de Souza Lino. -- São Paulo, 2023.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Programa de Anestesiologia, Ciências Cirúrgicas e Medicina Perioperatória.

Área de concentração: Cirurgia Translacional.

Orientador: Everson Luiz de Almeida Artifon.

Coorientador: José Arnaldo Shiomi da Cruz.

Descritores: 1.Remuneração 2.Serviços de saúde 3.Pagamentos prospectivos  
4.Pagamentos retrospectivos

USP/FM/DBD-423/23

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Aos meus pais Francisco e Maria (*in memoriam*) exemplos de vida correta e honrada, à minha irmã Eliana pelo amor e apoio incondicional e ao meu irmão Francisco Honorato (*in memoriam*) que compartilhava comigo o amor à Medicina e que perdeu sua vida no exercício desta durante a pandemia de COVID -19.

À minha esposa Débora, presente de Deus, pelo amor, companheirismo e dedicação que espero sempre retribuir.

Às minhas filhas Alice e Helena que tornam meu dia mais alegre e colorido e são o meu maior estímulo.



## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Everson Luiz de Almeida Artifon, Professor Livre-Docente do Departamento de Cirurgia Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pela orientação, ensinamentos e estímulos que muito me honraram e possibilitaram concretizar esta pesquisa.

Ao meu coorientador Dr. José Arnaldo Shiomi da Cruz, Professor de Técnica Cirúrgica e Cirurgia Experimental da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pelos ensinamentos com seu amplo conhecimento em análise estatísticas, pelos *insights* e conselhos que me conduziram a critérios rígidos de análise e pesquisa.

À Professora Doutora Maria José Carvalho Carmona, Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Anestesiologia, Ciências Cirúrgicas e Medicina Perioperatória da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pela confiança em mim depositada ao permitir o meu ingresso neste programa.

Aos colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Anestesiologia, Ciências Cirúrgicas e Medicina Perioperatória da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo: Israel, Sandra, Rogério e Vítor – que me acolheram e me orientaram com muita disposição quanto aos procedimentos necessários a um bom rendimento acadêmico.

Aos professores que enriqueceram esta jornada com seus ensinamentos especializados em suas valiosas aulas.

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*.

Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3ª ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentações; 2011.

Abreviatura dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

## SUMÁRIO

Lista de abreviaturas e siglas

Lista de figuras

Resumo

Abstract

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	Custos em Saúde.....	2
1.2	Remuneração em Saúde.....	4
1.3	<i>Fee-For-Service</i> .....	5
1.4	<i>Bundled Payment</i> .....	7
1.5	Apendicectomia.....	12
2	OBJETIVO.....	14
3	MÉTODOS.....	16
3.1	Tipo de Estudo.....	17
3.2	Registro de Protocolo.....	18
3.3	Crterios de Elegibilidade dos Estudos.....	18
3.4	Risco de Viés.....	19
3.4.1	Avaliação do risco de viés.....	19
3.5	Fontes de Dados e Estratégia de Pesquisa.....	21
3.6	Análise Estatística.....	23
4	RESULTADOS.....	24
4.1	Seleção dos Artigos.....	25
4.2	Síntese Qualitativa.....	26
4.3	Síntese Quantitativa.....	31
4.3.1	Avaliação de complicações.....	31
4.3.2	Avaliação de custos associados a intervenção.....	31
4.3.3	Avaliação de tempo de internação hospitalar.....	32
4.3.4	Avaliação de readmissão hospitalar e taxa de atendimentos ambulatoriais.....	33
5	DISCUSSÃO.....	34
6	CONCLUSÃO.....	43
7	REFERÊNCIAS.....	45
	APÊNDICE.....	53

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BPCI	- Budled Payment for Care Improvement
DRG	- Diagnosis Related Group
EUA	- Estados Unidos da América
FFS	- Fee-For-Service
ICs	- Intervalo de confiança de 95%
OIT	- Organização Internacional do Trabalho
OPS	- Operadoras de Planos de Saúde
OR	- Odds Ratio
PIB	- Produto Interno Bruto
PRISMA	- Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
RR	- Razão de risco

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama PRISMA com os resultados encontrados na pesquisa .....	26
Figura 2 - Taxa de complicações como desfecho comparando modelos de remuneração de serviços de saúde.....	31
Figura 3 - Comparação dos modelos de remuneração associados a apendicectomia considerando custos relacionados ao procedimento.....	32
Figura 4 - BPCI <i>versus</i> FFS em relação ao tempo de internação.....	32
Figura 5 - Avaliação de readmissão hospitalar .....	33
Figura 6 - Avaliação de atendimentos ambulatoriais pós cirúrgicos.....	33

## RESUMO

Lino AAS. *Financiamento da saúde suplementar em apendicectomia: custeio por atividades e serviços (Fee-For-Service) versus remuneração por grupamento (Bundled Payment) - Revisão sistemática e metanálise* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2023.

**INTRODUÇÃO:** O método de remuneração mais adotado nos serviços de saúde e principalmente em procedimentos cirúrgicos é o *Fee-For-Service (FFS)*. Modelo prevalente no Brasil e que se enquadra na categoria de pagamento retrospectivo. Habitualmente é utilizado como forma de remuneração do trabalho médico e dos serviços hospitalares, onde o pagamento é relacionado à quantidade de recursos e ao número de procedimentos. Um formato que incentiva a realização de procedimentos e o conseqüente aumento dos gastos. Uma alternativa de remuneração com o intuito de reduzir os custos é *Bundled Payment for Care Improvement (BCPI)* modelo de remuneração no qual todo o episódio de atendimento ao paciente é coberto por um valor único e fixo. **OBJETIVO:** Realizar uma revisão sistemática seguida de metanálise para comparar a eficácia do modelo de remuneração BPCI em relação ao FFS em apendicectomia. **METODOLOGIA:** Foi realizada uma revisão sistemática da literatura e metanálise redigida seguindo o guideline *PRISMA*. Estabelecemos como critérios de inclusão estudos clínicos do tipo estudos observacionais, publicados no período de 2012 a 2022 cujo desfecho clínico foi a avaliação comparação entre FFS e BPCI na apendicectomia. Após a síntese qualitativa dos dados dos artigos foi realizada a síntese quantitativa. Os dados apropriados foram extraídos dos estudos e o método estatístico de Mantel-Haenszel foi usado para síntese dos dados no programa Rev Man 5.4. **RESULTADOS:** Foram encontrados 735 artigos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados seis estudos para compor a metanálise. Todos eram estudos clínicos selecionados são do tipo observacionais. Foi encontrado um tempo menor de internação associado ao modelo BPCI (OR: 0,39; IC:0,38-0,40;  $p < 0,00001$ ), entretanto a taxa de readmissão hospitalar foi maior neste modelo (OR: 1,67; IC: 1,02-2,48;  $p = 0,04$ ) e não apresentou diferenças significativas. **CONCLUSÃO:** No presente estudo a metanálise constatou que o tempo de internação foi menor no modelo pagamento fixo, porém a taxa de readmissão hospitalar foi maior.

Descritores: Modelos de remuneração; Serviços de saúde; Pagamentos prospectivos; Pagamentos retrospectivos.

## ABSTRACT

Lino AAS. *Supplementary health financing in appendectomy: FE-For-Service versus Bundled Payment - Systematic review and meta-analysis* [thesis]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2023.

**INTRODUCTION:** The traditional method of remuneration adopted by health services for surgical procedures in Brazil is Fee-For-Service (FFS). Model that falls into the category of retrospective payment. It is traditionally used as a form of remuneration for medical work and hospital services, where payment is made per individual procedure. A reimbursement alternative with the aim of reducing costs is Bundled Payment for Care Improvement (BCPI) in which all patient care is covered by a single, fixed amount. **OBJECTIVES:** To perform a systematic review followed by meta-analysis to compare the effectiveness of the BPCI reimbursement model in relation to FFS in appendectomy. **METHODOLOGY:** A systematic literature review and meta-analysis was performed following the items of the Preferred Reporting Items for Systemic Reviews and Meta-Analyses report. We established as inclusion criteria clinical studies of the type of observational studies, published from 2012 to 2022 whose clinical outcome was the evaluation comparison between FFS and BCPI in appendectomy. After qualitative synthesis of data from the articles we performed quantitative synthesis, the appropriate data were extracted from the studies and the Mantel-Haenszel statistical method was used for data synthesis in Rev Man 5.4 program. **RESULTS:** 735 articles were found, after applying the inclusion and exclusion criteria, six studies were selected to compose the review, observational clinical studies were included. We demonstrated a shorter hospital stay associated with the BCPI model (OR: 0.39; CI: 0.38-0.40;  $p < 0.00001$ ), however the hospital readmission rate was higher in this model (OR: 1.67; CI: 1.02 – 2.48,  $p=0.04$ ). **CONCLUSION:** We demonstrated that the length of stay was shorter in the fixed payment model, however the hospital readmission rate was higher in this same model.

Descriptors: Remuneration models; Health services; Prospective payments; Retrospective payments.

# **1 INTRODUÇÃO**



## 1.1 Custos em Saúde

A saúde e o cuidado para mantê-la, assim como toda a atividade humana, requer recursos. Os custos com a manutenção do sistema de saúde no mundo correspondem a aproximadamente 9,7% da riqueza produzida pela humanidade. Consumindo cerca de 5,3 trilhões de dólares do produto interno bruto (PIB) mundial a cada ano – estatística elaborada pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2022). A estatística brasileira sobre os custos com a saúde mostra percentual semelhante, são cerca de 9,6% do PIB do país. O total de gastos ultrapassa os 711 bilhões de reais, sendo o maior desde a adoção desta metodologia de estatística pelos órgãos oficiais (IBGE, 2022). Em comum também com outros países é o aumento persistente dos gastos com a saúde.

Após a segunda guerra mundial houve um acelerado desenvolvimento tecnológico e suas aplicações no cuidado à saúde proporcionou melhoria na qualidade de vida da população mundial e um consequente aumento da expectativa de vida. Inicialmente observado principalmente em países industrializados. Principalmente a partir da década de 1950 o desenvolvimento da indústria farmacêutica ocidental teve crescimento exponencial de novos produtos e disponibilização destes à população foi um dos fatores principais pela transição epidemiológica de prevalência de doenças crônicas e degenerativas no lugar de doenças infecto parasitárias. Isto devido a diminuição das taxas das mortalidade e

aumento da expectativa de vida. O perfil demográfico dos países passa a ser de uma população maior e mais urbana com uma porcentagem crescente de idosos (Dolgin, 2018; Arce, 2019). Há uma correlação positiva entre a parcela de idosos na população e os gastos com saúde. Esta relação é comprovadamente verdadeira e independente do nível de renda dos países em estudo. A introdução de novas tecnologias no cuidado à saúde e o cenário demográfico produziram o aumento crescente e persistente dos gastos no setor. Os gastos com saúde são persistentes e significativos ameaçando a viabilidade econômica das instituições de saúde. Vários especialistas apontam em seus estudos a necessidade do uso eficiente dos recursos a principal ação para combater este cenário. A eficiência neste caso é a necessidade de definir a alocação correta dos gastos e a reforma no sistema de pagamentos para os serviços de saúde (Mihailovic *et al.*, 2016).

Os gastos do sistema de saúde os custos hospitalares correspondem à principal porcentagem. Os custos hospitalares normalmente são referidos como as despesas monetárias que refletem a utilização dos recursos para o cuidado de determinado episódio de saúde. O verdadeiro valor dos custos hospitalares na maioria das vezes não é claro. As despesas hospitalares incluem gastos básicos como medicamentos, injeções, exames laboratoriais, valores que correspondem aos encargos com procedimentos cirúrgicos, exames de imagem diagnósticos, exames endoscópicos e outras despesas correlatas. Custos de materiais incluem os custos de produtos farmacêuticos e materiais médicos. Os medicamentos injetáveis, medicamentos internos e externos, hemoderivados, reagentes para exames, agentes de contraste e desinfetantes. Os materiais médicos incluem dispositivos específicos como vasos artificiais, dispositivos de sutura automática e cateteres intravenosos e consumíveis como os materiais

descartáveis, seringas e agulhas para injeção, materiais higiênicos. Além destes há os custos de pessoal envolvidos nestes cuidados. Os custos não são claro porque em várias instituições estes gastos se encaixam na estratégia de gestão e há variações e interesses comerciais em não divulgar totalmente os gastos (Yasunaga *et al.*, 2006). A remuneração se refere ao total a ser gasto pelo pagador ao serviço realizado.

## **1.2 Remuneração em Saúde**

A definição de sistema de remuneração é o procedimento de pagamento do trabalho a pessoas ou grupos por serviço prestado. A Organização Internacional do Trabalho (OIT) determina dois sistemas de remuneração, o primeiro é chamado de remuneração por resultado, neste caso os ganhos são de acordo com o tipo de trabalho, qualidade e quantidade, e o segundo é por tempo onde a remuneração é de acordo com o tempo de trabalho, sem relação explícita entre remuneração e volume de serviços realizados (Andreazzi, 2003). A remuneração ainda pode ser classificada em retrospectiva quando a remuneração acontece após o serviço prestado, e prospectiva quando a remuneração é previamente definida de acordo com todas as partes envolvidas (WHO, 2015).

Pode-se considerar então que a sustentabilidade do orçamento do setor saúde tem sido comprometida pela crise econômica decorrente de alterações importantes no perfil da população, como por exemplo o aumento da prevalência de doenças crônicas e grande oferta de tecnologias mais caras, gerando questionamentos sobre a viabilidade de modelos de remuneração tradicionalmente praticados e as necessidades de respostas à crescente preocupação com a elevação de custos em saúde. No Sistema de Saúde Suplementar, o indicador de sustentabilidade financeira

das Operadoras de Planos de Saúde (OPS) é resultado da relação entre a receita *versus* despesas, sendo que o aumento dessa relação oferece riscos ao equilíbrio financeiro das OPS, impulsionando-as a buscar opções para reduzi-la no gerenciamento de suas carteiras de beneficiários (Araújo e Silva, 2018).

### **1.3 *Fee-For-Service***

O método hegemônico de remuneração adotado pelos serviços de saúde no mundo, e prevalente no Brasil, é o *Fee-For-Service* (FFS), ou taxa por serviços, consiste em um sistema de pagamento retrospectivo que remunera o prestador de serviços conforme os recursos utilizados na realização do cuidado. O pagamento é feito por procedimento individual, item a item, sendo que não existe um controle sobre a quantidade de serviços realizados. O modelo incentiva a prestação de mais serviços o que pode acarretar aumento na remuneração do prestador (Siddique *et al.*, 2017).

Há muitos estudiosos que acreditam que o modelo FFS associado aos avanços da tecnologia utilizados na saúde resultou em aumento dos gastos e a inflação dos custos hospitalares (Feinglass e Holloway, 1991).

Alguns pesquisadores da área de saúde fazem críticas a esse sistema com base no fato de recompensar os provedores por gastarem mais, sem necessariamente aumentar a qualidade do atendimento. Questionam a eficiência do modelo que parece recompensar o volume no atendimento ao paciente, e sem a certeza de que esses custos vão realmente agregar valor e melhorar os resultados de saúde. Ou seja nesse sistema de remuneração, cada recurso despendido no tratamento do paciente é cobrado de modo volume dependente, incentivando assim possíveis tratamentos excessivos (Newhouse *et al.*, 2012). Neste modelo tradicional as escolhas por

procedimentos, exames e tratamentos nem sempre são por opções com o melhor custo-benefício, mas muitas vezes a escolha é pela opção mais cara. O sistema de taxa por serviço parece incentivar inovações e tratamentos novos que nem sempre são comprovadamente as melhores opções terapêuticas (Adida *et al.*, 2018).

O modelo FFS pode estimular a produtividade por meio do aumento da quantidade de processos, volume e complexidade dos serviços, entretanto não leva em consideração a qualidade deles, que deveria ser o foco da prestação de serviços de saúde. Com base nestes achados, este modelo de remuneração tem cedido espaço para o desenvolvimento de outras perspectivas que respondam, adequadamente, às novas necessidades em saúde, e incentivem principalmente a qualidade do atendimento prestado e não apenas o volume (Bichuetti e Mere, 2016).

As remunerações baseadas em pagamentos por volume persistem e é predominante nos Estados Unidos da América (EUA), entretanto, há cada vez mais estudiosos e especialistas que confrontam o modelo. Reformistas que procuram formas de remunerar pela qualidade, ao invés da quantidade dos serviços prestados. Nos EUA os setores executivo e legislativo reafirmaram seu compromisso com a expansão do cuidado baseado em valor, mudando a remuneração de taxa por serviço baseada em volume para modelos de taxa por valor (CBO, 2012). Nesse cenário de exigência por eficiência nos gastos aumenta a importância do cirurgião na função de definição dos pacotes de cuidados, traçando a trajetória assistencial, analisando os riscos associados, monitorando os resultados por meio de avaliações de garantia de qualidade e melhoria de desempenho. Nessa direção, os cirurgiões que desenvolverem as competências necessárias para ter sucesso em modelos baseados em valor ganharão maior participação de mercado (Alphs *et al.*, 2016).

#### 1.4 *Bundled Payment*

O aumento dos custos em saúde visualizado nos últimos anos se relaciona principalmente a este modelo historicamente prevalente de remuneração (McLawnhorn *et al.*, 2017). Há um longo período que o país que tem o maior gasto em saúde são os EUA (OECD, 2023). E desde o ano de 1945 os EUA têm observado déficit em seu orçamento público com aumento a cada ano. Com os gastos em saúde representando boa parte de seus custos. O governo dos Estados Unidos iniciou em 1965 um sistema público de assistência à saúde denominado MEDICARE – referente a auxílio à saúde de pessoas idosas residentes no país. E posteriormente foi introduzido o sistema MEDICAID – destinado à parcela de residentes no país e sem recursos para cuidar da própria saúde. A política pública de saúde dos EUA foi modificada com a criação do sistema de amparo a idosos e pessoas necessitadas. A responsabilidade da maior parte dos recursos necessários para a manutenção destes programas foi transferida ao Estado (Carter Clement *et al.*, 2017). Desde a sua criação os custos para a manutenção destes programas sempre aumentaram de forma mais acelerada que a economia do país e a receita pública que financiava os programas. Neste período foi observado ainda um aumento da taxa de longevidade e um empobrecimento da população com consequente aumento no número de atendidos pelo programa. Entre os anos de 1966 e 1982 os critérios e pagamento adotados foram os padrões recomendados pela *American Hospital Association*. A instituição, que reúne os prestadores de serviço de saúde, estabelecia o valor que o governo deveria reembolsar seus associados pelo cuidado com o paciente admitido pelo programa Medicare/Medicaid. No programa Medicare os custos dos primeiros quinze anos aumentaram em uma taxa de 15% ao ano, com os custos relacionados à ocupação hospitalar representando 70% do total dos gastos (Chulis, 1991).

O descompasso entre custeio e receita na saúde deu impulso às discussões e pesquisas por soluções tanto no meio político e como no acadêmico. Entre os grupos de estudos desta discussão são destaques a Yale School of Management comandada pelo professor Robert Fetter e a Yale School of Public Health por John Thompson, ambas instituições ligadas à Yale University. As duas instituições trabalhando conjuntamente elaboraram e publicaram em 1976 e apresentaram pela primeira vez um modelo que seria a base para os sistemas alternativos de financiamento da saúde que seriam colocados em prática anos mais tardes, que foi chamado de *Diagnosis Related Group* (DRG) (Fetter e Freeman, 1986). A partir do DRG foi possível a implantação do sistema alternativo aos modelos tradicionais. O DRG é um sistema que classifica os pacientes em grupos em que os recursos adequados para seus cuidados são clinicamente coerentes com as respostas clínicas esperadas e que resultam em um consumo padrão semelhante de recursos. O primeiro esboço desta classificação começou em 1973 com a criação de 54 grupos principais e 333 subgrupos. Versões posteriores do DRG contaram com a assistência de instituições governamentais e serviu como base para a implantação de sistemas prospectivos de remuneração. O modelo inovador introduzido foi chamado de *Bundled Payment for Care Improvement* (BPCI) no qual todo o atendimento ao paciente é coberto por um valor único e fixo. O diagnóstico definido na internação é referente a um DRG. E a este DRG está ligado um valor fixo conhecido previamente pelo prestador do serviço. O valor deve cobrir todos os serviços e cuidados relacionados ao paciente, inclusive o cuidado pós procedimento e possíveis complicações (CMS, 2023). O objetivo claro deste modelo é a diminuição do aumento dos custos em saúde. Vários artigos atribui a este modelo o incentivo necessário a uma análise aprofundada da prática clínica do prestador para a melhorar da qualidade geral da assistência e a aumentar a relação efetividade pelo custo da prestação de assistência.

A implantação do novo modelo foi no estado de New Jersey nas instituições que atendiam o programa Medicare. Inicialmente este sistema foi colocado como uma opção à instituição para a remuneração de alguns procedimentos ortopédicos. Posteriormente o modelo foi expandido a todos os estados americanos. Nos anos 1990 o modelo foi introduzido em países europeus. Em todos os países que este modelo de remuneração por agrupamento foi introduzido a expectativa era de aumentar a transparência dos serviços efetivamente prestados no cuidado ao paciente e oferecer incentivos para o uso eficiente de recursos. As discussões e os projetos de implantação do modelo de BPCI na Europa iniciaram no final dos anos de 1980 e início dos anos 1990. Seguindo etapas de viabilidade técnica, adaptação do banco de dados aos grupos de diagnósticos e implantação de modelos de contabilidade adequada assim como desenvolvimento de sistema de informação e coleta de dados após a implantação do novo modelo, sendo que as primeiras experiências práticas na Europa foram em Portugal (em 1990) e Noruega (em 1991) (Casas *et al.*, 1993).

Em síntese: no modelo BPCI o prestador de serviços de saúde recebe um valor previamente acordado com a fonte pagadora ao longo de todo o tratamento de uma condição específica. Este valor é considerado agrupado e estão inclusos todos os cuidados que o paciente possa precisar durante seu tratamento, sendo que os prestadores de serviços de saúde têm responsabilidade pelo ciclo do tratamento de determinada condição. Neste modelo o risco é do prestador de serviço e o mesmo não é mais compartilhada com a fonte pagadora (Siddiqi *et al.*, 2017). A expectativa com a implementação desse modelo de remuneração é aumentar o cuidado ao paciente para redução dos riscos de complicações e o tempo de internação, culminando para a instituição redução de custos e o aumento da satisfação dos



pacientes. Pode-se ainda dizer que este modelo é sensível ao valor de pagamento do pacote podendo trazer riscos para o prestador de serviços de saúde. Sendo assim, a sua implementação na prática deve envolver uma avaliação detalhada das ações de risco do prestador e do valor de pagamento, pois a ocorrência de um valor abaixo do necessário, se torna um risco financeiro alto para o prestador. Há a necessidade de transparência e uso eficiente dos recursos (Busse *et al.*, 2011).

Estes pacotes dentro da remuneração consistem em formas de remunerar alguns procedimentos completos, porém únicos como por exemplo uma cirurgia, uma internação ou um conjunto de materiais que compõe ciclos de tratamento. Sendo que o valor cobrado deve envolver não só o custo da intervenção completa, mas também as complicações ou consequências resultantes dela. Sendo que o ponto principal a ser avaliado é que o prestador de serviços se responsabilize por todas as complicações que podem ocorrer com o serviço prestado como por exemplo uma infecção no local da cirurgia, ou a quebra de algum material. Acredita-se que com esse sistema todos os envolvidos podem ser beneficiados, sendo que o pagador irá ter custos reduzidos em médio e longo prazo, o prestador de serviços terá uma remuneração adequada por serviços prestados com excelência e o paciente especialmente que não será submetido a riscos desnecessários (Muñoz *et al.*, 1988).

Entretanto mesmo após a implementação deste modelo em alguns países desenvolvidos não foram observados ao longo dos anos de sua implementação uma queda considerável nos custos de saúde (WHO, 2022). Entre os anos 2000 e 2015 o crescimento médio da economia mundial foi de 2,8% enquanto no mesmo período a média de custos com a saúde foi de 4,0% segundo dados da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2022). Ainda, alguns autores questionam este novo modelo de

remuneração aos serviços de saúde quanto a capacidade de promover incentivo à inovação técnica, educação médica e à capacidade de adaptação adequada quanto às variações de custos e de mão de obra, com a variabilidade geográfica, temporal e inflacionária (Bosco *et al.*, 2018).

A discussão do sistema de remuneração continua em destaque na gestão de recursos, levando em consideração os gastos associados mas especialmente a eficiência e segurança dos serviços de saúde para os pacientes. Permanece contínuo a necessidade de análise comparativa para traçar políticas de saúde, tentando avaliar alguns desfechos como por exemplo: A implantação do sistema BPCI ou suas variantes como modelo alternativo de remuneração do cuidado à saúde resultou em um ambiente mais eficiente? A forma escolhida para diminuir a curva crescente de custos pelo tempo foi adequada para manter ou mesmo aumentar os critérios de eficiência? E neste novo cenário a incorporação de novas tecnologias e procedimentos à prática clínica foi prejudicada? A adoção de muitas práticas ou tecnologias novas mostraram realmente benefícios? Os pacientes com comorbidades foram negligenciados nos modelos alternativos? Esses questionamentos estão presentes desde os primeiros anos de implantação deste modelo e estudos devem sempre ser realizados para avaliação dos resultados associados aos novos modelos de remuneração ou suas adaptações. Sendo assim, o presente trabalho pretende através de uma revisão sistemática da literatura seguida de metanálise comparar real a eficácia do método BPCI em relação ao FFS considerando inicialmente procedimentos cirurgicos. A escolha dos pesquisadores para o trabalho pela cirurgia de apendicectomia. Procedimento cirúrgico de resolução de uma afecção de abrangência universal e muito frequente.

A gestão financeira e de custos de cada unidade é sintetizada pela condição de alocação dos seus recursos financeiros e patrimoniais, a manutenção viável da sua estrutura financeira para seus encargos e o controle e monitoramento desta gestão (Vecina e Malik, 2011). Naturalmente existe uma variação dos custos conforme a localização geográfica, tipo de população atendida, ao número de atendimentos e ao tipo de recursos oferecidos em cada instituição. Os custos de cada instituição hospitalar são individualizados e não há uma padronização do modo que são calculados – muitas vezes isto faz parte da estratégia política de mercado de cada instituição. O objetivo primário de um trabalho de pesquisa que busca a comparação de dois sistemas de remuneração seria o custo total final. A dificuldade de padronização dos custos operacionais envolvidos na cirurgia de apendicectomia é o principal fator da escolha por outros efeitos a serem comparados. Na maioria dos estudos que os autores relacionam os dois sistemas, os efeitos confrontados são o tempo de hospitalização, readmissão hospitalar de modo precoce e taxa de complicações.

### **1.5 Apendicectomia**

A apendicite aguda é uma condição cirúrgica emergencial com relativa alta prevalência no mundo. Estima-se que somente nos Estados Unidos são realizadas cerca de 320.000 apendicectomias a cada ano (CDC, 2023). O conjunto destas operações conduz a um consumo estimado de três bilhões de dólares a cada ano somente neste país. O paciente com quadro de dor abdominal normalmente procura a instituição hospitalar de modo espontâneo. Nos casos de dor abdominal que são diagnosticados como apendicite agudo o tratamento habitualmente é cirúrgico. O

diagnóstico precoce com a devida intervenção cirúrgica pode significar bom prognóstico e recuperação mais rápida do paciente. De modo contrário a demora no diagnóstico e tratamento significam maior morbidade, hospitalização de longa duração, maior consumo de antibióticos e medicamentos com evidente aumento dos custos. O diagnóstico da condição é essencialmente clínico, mas em grande número dos casos há o auxílio de exames de imagem e de laboratório. Apesar da existência de recomendações e algoritmos propostos por algumas associações médicas, não existe um consenso absoluto e aceito de modo universal sobre a condução de apendicite aguda (Teng *et al.*, 2021). O sistema de remuneração do prestador de serviço é a influência direta no manejo dos casos de apendicite aguda. A eficiência manifesta-se em paciente atendidos e com recuperação mais rápida, na diminuição da taxa de complicações com hospitalizações de pequena duração e menores índices de readmissão hospitalar. E este conjunto virtuoso proporciona a diminuição dos custos (Kehlet, 2004) – objetivo primário da discussão de remuneração dos serviços de saúde.

Utilizando a experiência dos orientadores em sua linha de pesquisa em modelo de revisão sistemática da literatura e metanálise em cirurgia, o presente estudo pretende realizar a comparação da real eficácia do modelo BCPI em relação ao FFS considerando procedimentos cirúrgicos – com a escolha para estudo do procedimento de apendicectomia, afecção de abrangência universal e muito frequente.

## **2 OBJETIVO**

Realizar uma revisão sistemática de literatura seguida de metanálise para comparar a eficácia do modelo de remuneração BPCI em relação ao modelo FFS em procedimentos de apendicectomia e avaliar a eficácia do modelo de remuneração BPCI em relação ao FFS considerando: as complicações associadas ao procedimento; tempo de internação hospitalar; custos associados ao procedimento; taxa de readmissão hospitalar e número de retornos ambulatoriais.

## **3 MÉTODOS**

### 3.1 Tipo de Estudo

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura e metanálise redigida seguindo os itens do relatório *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Moher *et al.*, 2009). A tabela 1 mostra as principais variáveis do presente estudo que serão abordadas de acordo com a classificação da sigla PECOS (P = *Patients*; E = *exposition*; C = *Control*; O = *Outcomes*; S = *Study Design*) (Quadro 1).

**Quadro 1 - Classificação da sigla PECOS**

<b>PATIENTS</b>	Pacientes submetidos a apendicetomia
<b>EXPOSITION</b>	Modelo de pagamento BPCI
<b>CONTROL</b>	Modelo de Pagamento FFS
<b>OUTCOMES</b>	Eficácia do modelo de pagamento considerando complicações, custos e tempo de internação hospitalar
<b>STUDY DESIGN</b>	Estudos primários: FFS x BPCI



### 3.2 Registro de Protocolo

Seguindo a escolha de metodologia eleita pela plataforma internacional de validação de trabalhos científicos EQUATOR (<https://www.equator-network.org>) a ordem de materiais e métodos deste estudo foi baseada na lista de checagem PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* – última listagem atualizada disponível em: <http://prisma-statement.org>. O trabalho presente foi protocolado na base de dados PROSPERO - *International Prospective Register of Systematic Reviews* do Centro de Revisões e Disseminação da Universidade de York (Inglaterra), com o registro CRD42023425872.

### 3.3 Critérios de Elegibilidade dos Estudos

Foi estabelecido como critério de inclusão neste todos os estudos clínicos que compararam a eficácia do modelo mais comum de remuneração – a taxa por serviço – *Fee-For-Service* – à forma alternativa – o pagamento agrupado por diagnóstico chamado de *Bundled Payment for Care Improvement* ou variações deste sistema – nos procedimentos cirúrgicos de apendicectomia. Não diferenciando a forma de abordagem cirúrgica – laparotomia ou laparoscópica - e mesmos condição clínica dos pacientes e formas de apresentação – complicadas ou precoces da doença. Os estudos poderiam experimentais ou observacionais desde que publicados no período de 2012 a 2022. Somente seriam incluídos no trabalho publicações em língua inglesa.

Foram excluídas as publicações que não correspondiam à temática da pesquisa ou/ e que a abordavam de maneira tangencial em relação ao objetivo deste estudo; estudos que não continham o texto completo dos estudos e impediam a interpretação completa dos dados; as publicações repetidas; as que abordavam relatos ou série de casos; os estudos não finalizados e as revisões sistemáticas ou narrativas.

### 3.4 Risco de Viés

A qualidade metodológica dos estudos selecionados e o risco de viés inicialmente seriam avaliados pela ferramenta da Colaboração Cochrane RoB 2 (*RisK of Bias*) presente no software RevMan e habitualmente indicada à ensaios clínicos randomizados – mas também utilizada de forma adaptada ao tipos de estudos encontrados na busca. Foi mantido esta forma de avaliação e também utilizado a Escala de Newcastle- Ottawa. A escala desenvolvida em conjunto por pesquisadores da Universidade de Newcastle (Austrália) e a Universidade de Ottawa (Canadá). Ferramenta bastante conhecida e de fácil aplicação é adequada à estudos observacionais. Foi utilizada a versão para desenho de estudos de caso controle. A escala contempla três dimensões dos estudos: seleção dos participantes, comparabilidade entre os grupos controle e exposto e o desfecho de interesse. Na sua aplicação são respondidos 8 ítems e ao final a cada estudo analisado é atribuído uma pontuação de 0 a 9 (Wells *et al.*, 2021).

#### 3.4.1 Avaliação do risco de viés

A avaliação do risco de viés pela Escala de Newcastle- Ottawa para o presente estudo foi feita conforme a descrito a seguir.

##### **Seleção (escore máximo 4 estrelas)**

##### **1) A definição de caso é adequada?**

- a) Sim, com validação independente ★
- b) Sim, por exemplo, vinculação de registros ou baseada em autorrelato
- c) Sem descrição

**2) Representatividade dos casos**

- a) Série de casos consecutiva ou obviamente representativa★
- b) Potencial para vieses de seleção ou não declarado

**3) Seleção dos controles**

- a) Controles provenientes da comunidade★
- b) Controles provenientes do hospital
- c) Sem descrição

**4) Definição dos controles**

- a) Sem história de doenças (desfecho)★
- b) Sem descrição da fonte

**Comparabilidade (escore máximo 2 estrelas)****5) Comparabilidade de casos e controles baseados no desenho ou na análise**

- a) Controles do estudo para \_\_\_\_\_ (selecione o fator mais importante)★
- b) Controles do estudo para qualquer fator adicional (selecione o fator mais importante) este critério pode ser modificado para indicar controle específico para um segundo fator importante)★

**Exposição (escore máximo 3 estrelas)****6) Determinação da exposição**

- a) Registro seguro (por exemplo, registros cirúrgicos)★
- b) Entrevista estruturada, onde o status caso/controle é cego/mascarado★
- c) Entrevista aberta para o status caso/controle
- d) Autorrelato escrito ou registro médico apenas
- e) Sem descrição

### 7) Mesmo método de determinação para casos e controles

- a) Sim ★
- b) Não

### 8) Taxa de não resposta

- a) Mesma taxa para ambos os grupos ★
- b) Não respondedores descritos
- c) Taxa diferente e sem designação

Artigos	1	2	3	4	5	5	6	7	8
Kim <i>et al.</i> (2015a)	★	★		★	★		★	★	★
Kim <i>et al.</i> (2016a)	★		★	★	★		★	★	★
Kim <i>et al.</i> (2015b)	★	★	★	★	★		★	★	★
Kim <i>et al.</i> (2016b)	★	★	★	★	★	★	★	★	★
Zhang <i>et al.</i> (2016)	★		★	★	★		★	★	★
Moon <i>et al.</i> (2015)	★			★	★	★	★	★	★

### 3.5 Fontes de Dados e Estratégia de Pesquisa

As estratégias de busca desta revisão sistemática foi baseada considerando as palavras-chave “*Bundled Payment for Care Improvement, Diagnosis Related Group, Fee-For-Service, Appendicitis, Appendectomy, Appendendicectomy, Health care costs*”. A pesquisa foi realizada entre março e maio de 2022 e desenvolvida nas bases PUBMED (com o banco de dados MEDLINE e registros de artigos que ainda não foram indexados), EMBASE (banco dedados da empresa Elsevier – com acesso pelo Portal de Periódicos da CAPES), Web of Science ( banco de dados desenvolvido pela Clarivate Analytics – também acessado através do Portal de Periódicos da Capes) e LILACS ( Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde). Foi realizada uma combinação das palavras-chave com os operadores bouleanos OR e

AND. A estratégia de busca inicialmente traçada para a interface PUBMED foi adaptada para ser utilizada nas demais bases de dados. A busca também por artigos na chamada literatura cinzenta – publicações completas não publicadas na literatura disponível nas bases de procura.

A busca bibliográfica foi realizada por avaliadores de modo independente e em três etapas. O resultado da busca foi avaliado individualmente por cada autor do trabalho. Após essa etapa reuniram para apresentar e discutir o resultado da seleção de artigos. Ao final da busca as discordâncias eram revisadas com um revisor sênior para que a tomada de decisão sobre a inclusão ou não do artigo fosse avaliada.

A primeira fase de levantamento dos artigos consistiu nas análises dos títulos, nesta fase foram excluídos os artigos que não se enquadrassem ao objetivo da pesquisa. Na segunda etapa os resumos dos artigos foram avaliados e selecionados os que atendiam os critérios de inclusão. Em uma terceira etapa os textos completos dos artigos selecionados foram objeto de análise. Aqueles os estudos escolhidos foram para extração dos dados relevantes para a revisão e síntese estatística.

### 3.6 Análise Estatística

Inicialmente foi construído um banco de dados em planilhas Excel onde foi transferido os dados relevantes coletados nos artigos incluídos. Os dados apropriados extraídos dos estudos inseridos no software RevMan 5.4 com o uso da síntese pelo método estatístico de Mantel-Haenszel.

Os dados coletados dos artigos originais para análise estatística número total de pacientes para cada modelo de pagamento, média do tempo de internação hospitalar e custos bem como os respectivos desvio-padrão e taxa de complicações. O valor de R-sq ( $I^2$ ) foi analisado para descobrir a imprecisão ou heterogeneidade das análises, sendo adotados os códigos de baixa associação  $\leq 25\%$ , média associação  $25\% < X < 50\%$  e elevada associação  $\geq 50\%$ . Para resultados dicotômicos, a estimativa do efeito de uma intervenção foi expressa como Razão de Risco (RR), juntamente com intervalo de confiança de 95% (ICs).

## **4 RESULTADOS**

#### **4.1 Seleção dos Artigos**

Na fase inicial da busca em todas as bases utilizadas pode-se identificar 735 artigos. Após uma avaliação inicial foram identificados 87 estudos que foram considerados como elegíveis. A partir desta lista, foram excluídos 28 artigos por não atenderem aos critérios de inclusão e exclusão definidos previamente e descritos na metodologia do presente estudo. Ao final foram incluídos neste trabalho seis artigos. Os resultados encontrados na busca nas bases de dados estão descritos no diagrama abaixo (Figura 1).



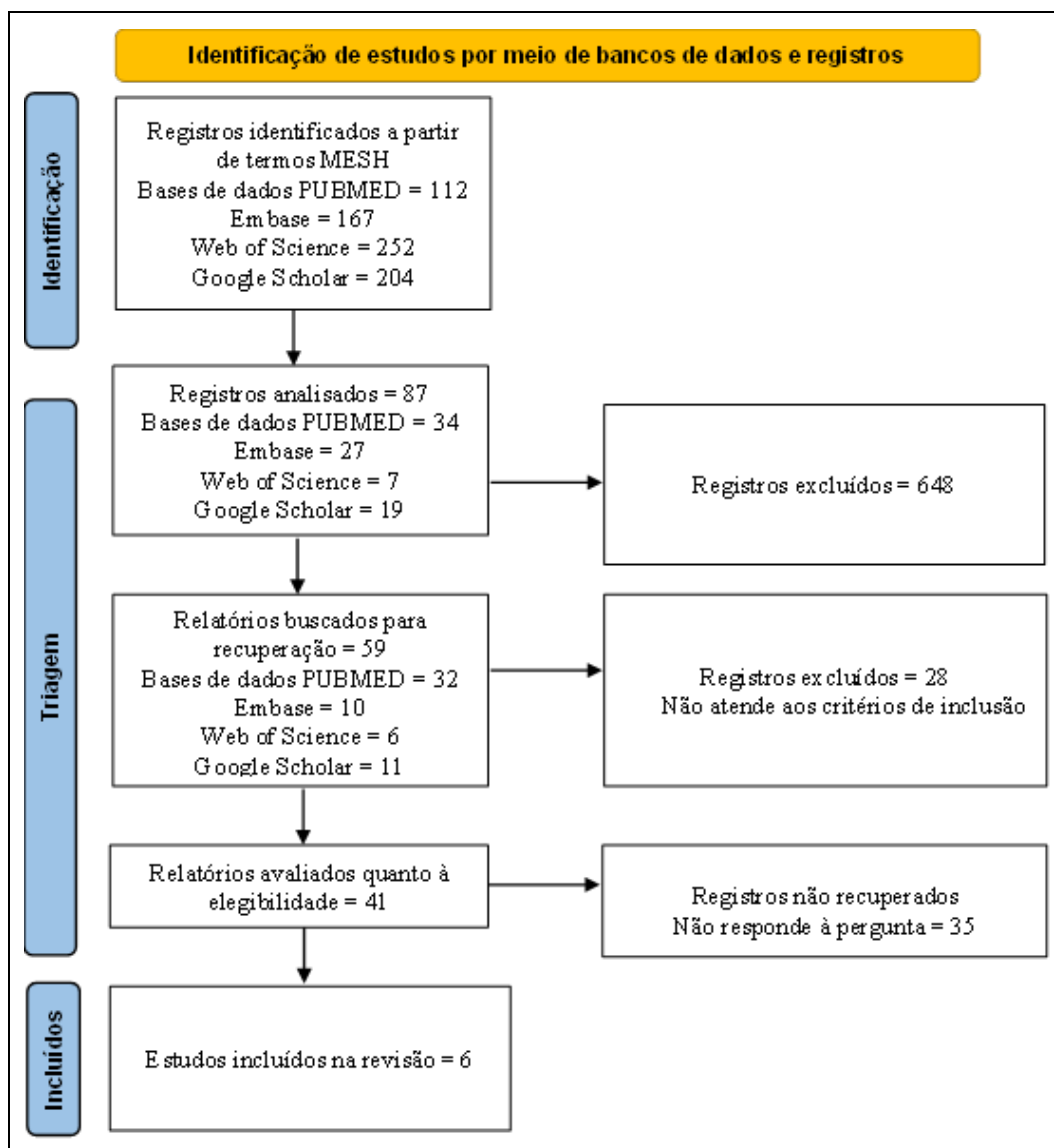


Figura 1 - Diagrama PRISMA com os resultados encontrados na pesquisa (Page *et al.*, 2021)

## 4.2 Síntese Qualitativa

Os estudos selecionados foram todos observacionais. O estudo observacional é único modelo possível e disponível para estudos com este objetivo. Todos os artigos foram de desenho caso controle.

O primeiro estudo incluído foi realizado por Kim *et al.* (2015a), teve como objetivo a comparação de FFS e BPCI coreano aplicado à apendicectomias. Foi

realizado um estudo observacional prospectivo com avaliação de resultados clínicos e custos associados a apendicectomia antes e após a implementação deste modelo. Pacientes da região metropolitana de Seul. Foram incluídos 416 pacientes, e os autores demonstraram que o tempo de internação hospitalar foi mais curto após a implementação do sistema BPCI ( $2,98 \pm 1,77$  dias vs.  $3,82 \pm 1,84$  dias;  $p < 0,001$ ). Não foram observadas diferenças significativas nos resultados perioperatórios e nos custos médicos, também não observaram diferenças associadas os custos do seguimento após a alta, a frequência de visitas ao ambulatório e ao Serviço de Urgência ou a readmissão hospitalar. Os autores concluíram que após a implantação do modelo BPCI para a apendicectomia não foi verificada diferenças significativas nos resultados perioperatórios e nos custos, exceto no que se refere a um período de hospitalização mais curto.

O estudo de Kim *et al.* (2015b) realizado na República da Coreia também em 2015, avaliou o impacto do sistema de pagamento prospectivo baseado em grupos de diagnósticos na utilização de recursos médicos e na taxa de eventos adversos com casos somente de apendicectomia laparoscópica. O autor esclarece que 95% das apendicectomias realizadas na Coréia do Sul são da forma laparoscópica. Todos os pacientes incluídos no estudo foram submetidos a apendicectomia laparoscópica no Hospital do Sagrado Coração de Dongtan ligado à Universidade Hallym. Os procedimentos foram realizados entre novembro de 2012 e fevereiro de 2014. E os desfechos também foram avaliados antes e após a aplicação do modelo BPCI. Após a implementação do novo modelo, o tempo de permanência hospitalar diminuiu em 10% (4,9 dias antes *versus* 4,4 dias após DRG;  $p < 0,001$ ). A permanência hospitalar inicial e o custo total foram significativamente menores após o estabelecimento do

modelo BPCI (ambos  $p < 0,001$ ). As taxas de complicações durante a permanência hospitalar inicial (3,5% antes *versus* 2,3% após BPCI;  $p = 0,225$ ) e as taxas de readmissão (4,3% *versus* 2,5%, respectivamente;  $p = 0,227$ ) foram estatisticamente semelhantes. Os autores concluem que a implementação do modelo BPCI para apendicectomia laparoscópica não teve efeito negativo na taxa de eventos adversos e reduziu a utilização de recursos médicos.

Em um estudo retrospectivo Kee Hwam Kim e colaboradores avaliaram o resultado a longo prazo da implementação do modelo BPCI em procedimentos de apendicectomias realizadas no Hospital Santa Maria da Universidade Católica de Seul (Kim *et al.*, 2016a). Foram analisados os dados clínicos de pacientes submetidos a apendicectomia, dividindo a amostra em dois grupos de doentes que receberam serviços antes e depois da implementação do sistema BPCI. Foram coletados dados dos doentes considerando custos e foram realizadas análises univariadas e multivariadas para identificar variáveis independentes que contribuíssem para o aumento no custo total da hospitalização. Embora a implementação do sistema BPCI para a apendicite tenha reduzido o tempo de internação pós-operatório ( $2,8 \pm 1,0$  dias vs.  $3,4 \pm 1,9$  dias;  $p < 0,001$ ), não reduziu o custo total da hospitalização. Os fatores independentes relacionados com o custo total da internação foram a idade do paciente de 70 anos ou mais (Odds Ratio [OR], 3,214; intervalo de confiança [IC] de 95%, 1,769-5,840;  $p < 0,001$ ) e tempo cirúrgico superior a 100 minutos (OR, 3,690; IC 95%, 2,007-6,599;  $p < 0,001$ ). Além disso, pacientes mais velhos ( $\geq 70$  anos) apresentaram um risco relativo 3,255 vezes maior de ter um custo total de hospitalização mais elevado (IC 95%, 1,731-6,119;  $p < 0,001$ ). Conclusão dos autores que a idade do paciente deve ser considerada como uma variável importante na avaliação da eficácia de modelos de remuneração.

O pesquisador Tae Hyun Kim comandou uma equipe que analisou dados retirados do *Health Insurance Review and Assessment* da República da Coreia e avaliaram os efeitos da participação obrigatória do modelo BPCI para pacientes com apendicectomia (Kim *et al.*, 2016b). Estudo com a maior amostra de pacientes dos artigos selecionados. Foram coletados dados de 280.062 pacientes submetidos à apendicectomia em todo o país entre 2007 e 2014. Este estudo teve como impulso o estudo a partir da implementação obrigatória do sistema de remuneração BPCI na Coreia do Sul. Os pesquisadores dividiram os pacientes em dois grupos de acordo com a origem dos pacientes – grandes e hospitais terciários e outro grupo de pequenos hospitais ou centros hospitalares (com menos de 100 leitos) e em cada um desses grupos comparou os resultados entre FFS e BPCI. Mostrou reduções significativas no tempo de internação e nas taxas de readmissão de pacientes submetidos apendicectomia. Consideram ainda reavaliar os atendimentos ambulatoriais e outros gastos que poderiam ser cortados para eficiência do modelo em apendicectomia. Além de avaliarem a validade do modelo para aplicação em outras afecções.

O único estudo chinês selecionado foi realização do grupo de trabalho de Zhang *et al.* (2016). Estudo retrospectivo que comparou resultados oriundos de remuneração de taxa por serviço com taxa fixa para grupos relacionados com o diagnóstico considerando cuidados médicos e custos associados a realização da apendicectomia. Estudo retrospectivo com pacientes submetidos à apendicectomia com 208 oriundos de 20 hospitais da região de Changsha na China. Dados obtidos a partir de bases de sistemas de informação de seguros médicos diretamente ligados aos sistemas dos hospitais. O grupo relacionado ao FFS constituído por 135 pacientes

enquanto do grupo de BPCI por 75 pacientes. Para os que utilizaram o sistema BPCI o tempo médio de hospitalização (6,2 dias) e o número médio de antimicrobianos prescritos (2,4) por pacientes foram significativamente inferiores aos dos pacientes que utilizaram o sistema de pagamento por serviços (7,3 dias e 3,0, respectivamente;  $p = 0,018$ ;  $p < 0,05$ ). Não houve diferenças significativas nas complicações pós-cirúrgicas entre os dois grupos. Os autores concluem que o grupo BPCI teve custos menores para a apendicectomia em comparação com o sistema FFS, sem sacrificar a qualidade dos cuidados aos pacientes.

O trabalho de Suk-Bae Moon teve como objetivo também avaliar a eficiência do modelo BPCI em relação ao modelo FFS em relação à remuneração de apendicectomias, mas na faixa etária de pacientes pediátricos e adolescentes (Moon *et al.*, 2015). O estudo retrospectivo compara dois grupos de pacientes menores de 18 anos submetidos ao procedimento apendicectomia. Um grupo quando a remuneração era no sistema FFS e outro com os pagamentos por BPCI. Os grupos tiveram o mesmo número de participantes (30 pacientes em cada um). Com diminuição do tempo de internação e a não piora dos índices de complicações e readmissões com a remuneração por BPCI. O autor considerou o modelo alternativo como adequado para melhorar a relação custo efetividade das apendicectomias pediátricas.

### 4.3 Síntese Quantitativa

#### 4.3.1 Avaliação de complicações

Inicialmente foram incluídos nesta análise os trabalhos que avaliaram a taxa de complicações como desfecho comparando os dois modelos de remuneração avaliados no presente estudo FFS e BPCI, nesta análise foram incluídos quatro estudos observacionais e não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na metanálise (OR:1,38; IC:0,92-2,06; p = 0,12). Como pode ser observado a heterogeneidade da amostra foi importante, portanto, optou-se pelo modelo randômico de análise (Figura 2).

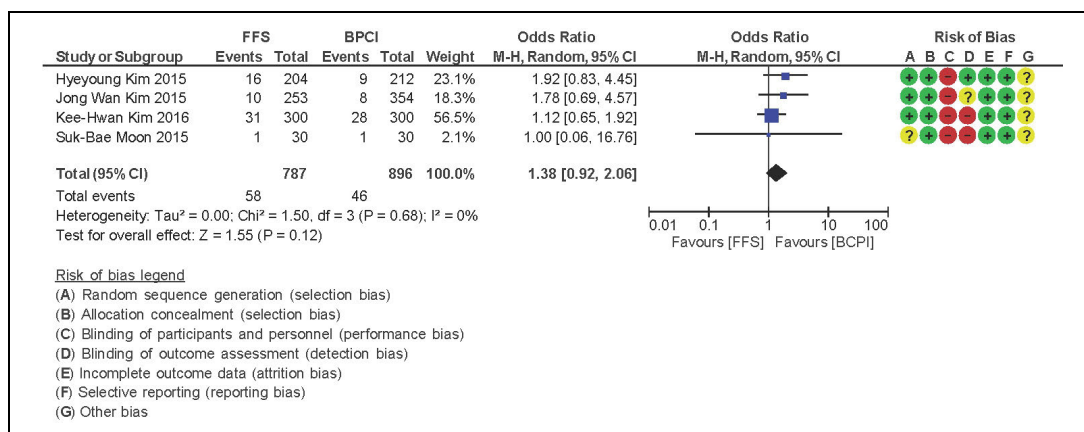


Figura 2 - Taxa de complicações como desfecho comparando modelos de remuneração de serviços de saúde

#### 4.3.2 Avaliação de custos associados a intervenção

Foi realizada metanálise utilizando como desfecho custos associados a apendicectomia comparando dois modelos de remuneração. Foram incluídos quatro estudos observacionais e onde foi realizado o efeito randômico devido resultado da heterogeneidade. Como foi demonstrado no *forest plot*, um único estudo apresentou um resultado considerável favorecendo o modelo DRG, entretanto o resultado da metanálise não foi estatisticamente significativo (p = 0,26) (Figura 3).

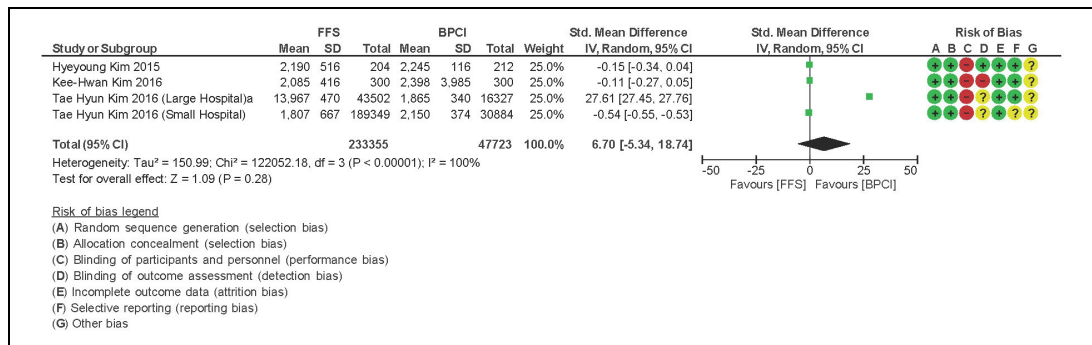


Figura 3 - Comparação dos modelos de remuneração associados a apendicectomia considerando custos relacionados ao procedimento

### 4.3.3 Avaliação de tempo de internação hospitalar

Ao analisar o modelo DRG *versus* FFS considerando tempo de internação hospitalar, seis estudos compuseram a presente análise, assim como demonstrado no *forest plot*. Foi realizado modelo fixo devido a taxa de heterogeneidade (I<sup>2</sup> 0%) onde foram observadas diferenças significativas do ponto de vista estatístico, o tempo de internação foi menor no modelo de remuneração DRG comparado ao FFS (OR: 0,39; IC:0,38-0,40; p < 0,00001) (Figura 4).

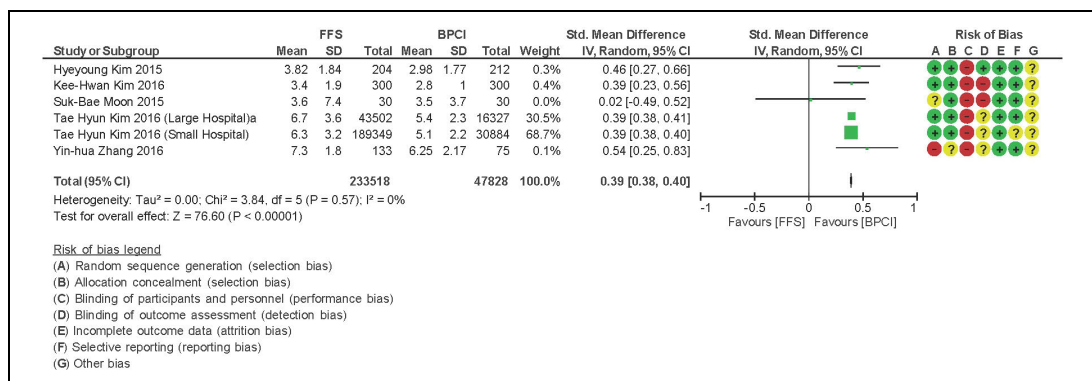


Figura 4 - BPCI *versus* FFS em relação ao tempo de internação

### 4.3.4 Avaliação de readmissão hospitalar e taxa de atendimentos ambulatoriais

Quando foi avaliada a taxa de readmissão hospitalar nos dois modelos de remuneração estudados foi realizada a análise com dados extraídos de cinco artigos. Nesta análise foi realizado o efeito randômico devido a taxa de heterogeneidade dos estudos e foi demonstrado diferença estatisticamente significativa (OR: 1,67; IC: 1,02 - 2,48) (Figura 5).

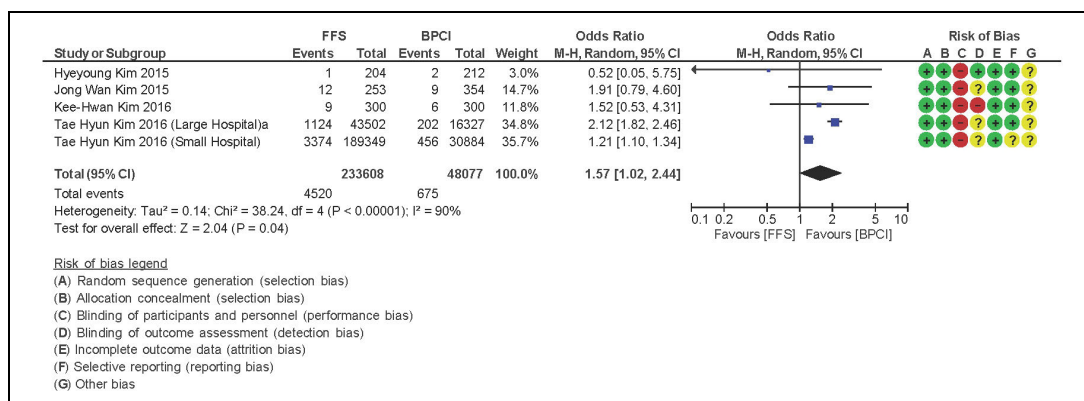


Figura 5 - Avaliação de readmissão hospitalar

Considerando o número de atendimentos ambulatoriais realizados após apendicectomia nos dois modelos de remuneração avaliados foi realizada a análise com dados extraídos de apenas dois artigos. Foi realizado o efeito randômico devido a taxa de heterogeneidade dos estudos e não foi observado diferença estatisticamente significativa entre os grupos (OR: -0,88; IC: -2,85 – 1,09; p = 0,38) (Figura 6).

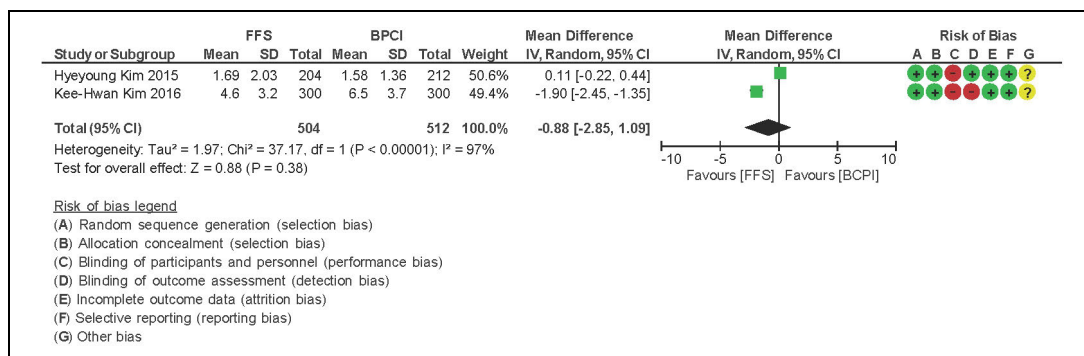


Figura 6 - Avaliação de atendimentos ambulatoriais pós cirúrgicos



## **5 DISCUSSÃO**

O presente estudo de revisão sistemática objetiva avaliar a eficácia do modelo de remuneração de modo agrupado dos serviços de saúde aplicados ao procedimento de apendicectomia. A remuneração fixa e predeterminada por procedimentos realizados foi comparada ao modelo que realiza a remuneração por serviços prestados - FFS. Por meio de estudo de revisão de literatura médica foram adicionados trabalhos da literatura que avaliaram estes modelos de remuneração considerando apenas os procedimentos de apendicectomia. Foi realizada a sumarização dos dados por metanálise com a conclusão de não existência de diferença significativa dos custos finais, a taxa de complicações e índice de atendimentos ambulatoriais pós procedimento cirúrgico, entretanto, o índice de mensuração do tempo de internação foi menor no modelo pagamento fixo - BPCI, porém acompanhado de uma taxa de readmissão hospitalar maior.

As principais complicações no período pós-operatório de apendicectomia que levam comumente o paciente à uma nova internação são infecções de ferida operatória e principalmente os abscessos ou hematomas intracavitários. Estas condições cursam com um período mais prolongado de tratamento medicamentoso ou/ e mesmo nova intervenção cirúrgica. Mesmo analisando outras áreas da medicina não há muitos artigos disponíveis na literatura que abordam revisões sistemáticas com metanálise na comparação dos modelos de remuneração de serviços de saúde que realiza pagamentos fixos por episódio com diagnóstico na admissão, BPCI ao

modelo de pagamento por serviços prestados - FFS. A busca na literatura permite observar que maioria dos trabalhos apontam uma redução dos custos baseada principalmente na diminuição do tempo de hospitalização (Quinn, 2015). Os trabalhos também mostram resultados distintos e por vezes conclusões conflitantes no que se refere a taxa de readmissão hospitalar na adoção do modelo BPCI. Os custos hospitalares médios são maiores nos casos de complicações de apendicite aguda. Relacionado diretamente ao aumento do tempo de internação e são mais propensos a ter readmissão precoce. O aumento do índice de readmissão hospitalar precoce parece ser indicação que o sistema de pagamento fixo e baseado no diagnóstico pode acelerar ações negativas, como as altas inadequadas de pacientes que apresentam ainda condições instáveis para recuperação domiciliar.

No modelo de remuneração FFS, que se trata do modelo mais prevalente, tudo o que for consumido na prestação de serviços de saúde como por exemplo exames, procedimentos, materiais, diárias e internações será adicionado em uma fatura que será posteriormente enviada a OPS para proceder o pagamento. Neste modelo de remuneração o valor final a ser recebido pela equipe de saúde pode apresentar grande variação no valor da remuneração pois este valor depende do volume de serviços prestados e de materiais consumidos, o que pode levar o prestador a realizar mais procedimentos e que acarretará um aumento a sua remuneração, resultando em desperdícios prejudiciais as contas hospitalares (Costa e Arrais, 2018). Nos EUA o estado, na forma dos setores executivo e legislativo, reafirma o compromisso com a expansão dos modelos de remuneração baseados em pacotes de pagamentos, mudando de taxa por serviço baseada em volume para modelos de taxa por valor (Alphs *et al.*, 2016).

Nos sistemas de pagamentos BPCI a remuneração não é determinada apenas pelo custo da intervenção que foi realizada, mas sim por uma análise global das possíveis consequências associadas a essa intervenção. Neste sentido a instituição de saúde responsável pela prestação do serviço também é responsável pelas complicações que possam vir a ocorrer durante a internação e pelos cuidados imediatos no período pós internação e acompanhamento do paciente. Em um trabalho realizado que avaliou resultados clínicos da utilização deste modelo de pagamento fixo demonstrou em seus resultados preliminares uma redução nos custos da artroplastia total articular, provavelmente devido redução do tempo de permanência hospitalar, diminuição das taxas de readmissão e redução do número de pacientes encaminhados para as unidades de reabilitação (Siddiqi *et al.*, 2017). Neste estudo a metanálise não demonstrou redução dos custos no modelo de pagamento fixo avaliando trabalhos que utilizaram como modelo de avaliação a apendicectomia, entretanto também demonstrou uma diminuição no tempo de internação associados a este modelo.

Choi *et al.* (2019) apresentaram em seu trabalho resultados que indicam a diminuição da média de tempo de internação de pacientes com determinados diagnósticos com a implementação do sistema BPCI voluntário (2004 a 2011) na Coreia do Sul, resultados semelhantes foram encontrados em trabalhos de amostras em outros países também que implementaram este modelo de pagamento fixo, como por exemplo em estudo realizado na Alemanha que avaliou a eficácia deste modelo de remuneração utilizando os sistema de remuneração de procedimentos dermatológicos (Wenke *et al.*, 2009), e também na Tailândia onde o uso deste modelo reduziu tempo de internação após procedimentos de revascularização cardíaca (Cheng *et al.*, 2012).

Depois que sistemas de remuneração prospectivos foram introduzidos pela primeira vez como um sistema de pagamento nos Estados Unidos em 1983, uma série de sistemas baseados em DRG foram implementados em todo o mundo, inclusive em muitos países europeus. O objetivo de implementação destes tipos de sistemas de pagamento geralmente é a expectativa de que aumentará a transparência do desempenho hospitalar e do consumo de recursos através de reembolso padronizado que terá como desfecho uma maior eficiência no atendimento adequado desencorajando o atendimento desnecessário (Fourie *et al.*, 2014). Na criação do modelo BPCI os principais nomes envolvidos na gênese deste modo de remuneração o descrevem como um sistema de controle de custos e qualidade com relação ao desempenho hospitalar. Reconhecem o modelo como instrumento para melhora da qualidade do atendimento hospitalar. Elegeram o desperdício como o grande mal a ser combatido. O modelo “é o ponto de partida para que hospitais avaliem seu desempenho de custo relativo comparado a outros hospitais para desenvolverem estratégias de redução dos custos” – citação do prefácio escrito por Robert Fetter do livro “Diagnosis Related Group in Europe” (Casas *et al.*, 1993).

Neste sentido novos métodos de remuneração estão sendo criados e aplicados a serviços de saúde mundialmente para aumentar o ganho do prestador, porém associado a qualidade do serviço de saúde prestado. Nos últimos anos pode-se observar um grande estímulo a adoção de modelos de remuneração baseados no desempenho, que prioriza a qualidade da prestação do serviço ao paciente, buscando opções que transfiram parte do risco e da responsabilização do cuidado ao prestador. Além do modelo avaliado aqui nesta revisão, outros foram também já implantados em alguns locais como o modelo *Pay for Performance* (pagamento por desempenho),

cujo objetivo é avaliar a redução dos custos globais do sistema de saúde, aumentando a qualidade na atenção à saúde e a efetividade dos serviços, neste modelo a remuneração ocorre de acordo com o desempenho dos prestadores de serviços. Sendo que o conceito de desempenho pode ser verificado através da avaliação de processos, desfechos, experiência e segurança do paciente. Foi realizado um estudo para avaliar a perspectiva de médicos sobre a implantação dos pagamentos por desempenho vinculados ao gerenciamento de doenças cardiovasculares, neste trabalho a primeira coleta de dados ocorreu através de entrevistas realizadas com os médicos para avaliar a opinião dos mesmos a respeito deste modelos de remuneração e os mesmos demonstraram a sua preocupação com a qualidade dos cuidados, alguns deles foram favoráveis ao uso de incentivos econômicos, considerado como uma forma de reconhecimento do trabalho desenvolvido e como estímulo à melhoria dos resultados ligados às medidas de satisfação dos profissionais e da qualidade global da prestação de serviços da organização. Os resultados finais destes estudos demonstraram que apesar do incentivo pago ainda ser pequeno e pouco perceptível, ele pode favorecer a contenção dos custos com a manutenção da saúde dos pacientes e aumentar a qualidade do cuidado (Gomes *et al.*, 2012).

Em uma revisão da literatura realizada por pesquisadores chineses com o objetivo de avaliação bem abrangente da eficácia e qualidade do pagamento prospectivo baseado em DRG - o BPCI - no atendimento a pacientes internados de uma forma geral, não importando o diagnóstico. Ao final do estudo com os artigos que permitiram uma metanálise foi concluído que o sistema BPCI foi eficaz na redução do tempo de internação, mas não demonstrou mostrou efeito geral significativo nos outros efeitos estudados (Chen *et al.*, 2023). São resultados

semelhantes a este estudo considerando que aqui houve a redução no tempo de internação hospitalar, entretanto considerando a taxa de readmissão hospitalar demonstrou um resultado diferente onde a taxa foi maior no modelo BPCI. O modelo tradicional FFS é relacionado ao desperdício de recursos e incentivador da ineficiência da gestão definição conforme já mencionado previamente. Porém a implantação dos modelos de pagamento prospectivo não significou a eficiência no cuidado à saúde. A quase totalidade dos estudos comparativos acreditam na potencialidade deste modelo para melhorar a perda econômica do pagador com a desaceleração dos gastos pelo prestador dos serviços. O modelo de pagamento fixo tem suas limitações na procura da eficácia da gestão. Não é possível a aplicação a várias afecções crônicas e de tratamento prolongado. A redução dos custos e o aumento da eficiência muitas vezes é fundamentada na escolha por suprimentos e serviços mais baratos e de qualidade inferior. Pacientes com comorbidades tem a escolha evitada e até remanejada para outros tratamentos mais baratos quando possíveis. Acusações de escolha dos pacientes e a prática de classificação de pacientes na admissão em categorias de DRG não suficientemente exata, para eliminar a variação nos custos esperados entre os pacientes dentro de uma categoria – a economia seria com consumo abaixo do previsto de insumos para a categoria e reembolso acima da média esperada (Feder, 2013).

No modelo de remuneração do tipo BPCI é importante a discussão de pacientes de casos atípicos – os outliers. Pacientes com diagnósticos corretamente colocados em um determinado grupo de BPCI e que apesar da eficiência na prestação do cuidado à saúde vai cursar com complicações no decorrer da hospitalização. Complicações que resultarão em custos e estes não poderão ser arcados somente pelo

prestador do cuidado com o risco de ser inviável a manutenção financeira do prestador. Os casos atípicos inicialmente não foram totalmente previstos na formulação dos BPCI. Os EUA levaram a uma implantação voluntária do sistema BPCI e até a adoção de uma forma híbrida de taxa por serviço e outro que oferece recompensas por reduções de gastos. Vários países que adotaram o sistema fizeram fórmulas gerais que classificam os casos atípicos e determinam a remuneração ajustada a estes casos. Há de modo básico dois métodos que são aplicados para definir os casos atípicos. Em ambos o cálculo estatístico envolve a média de hospitalização. Alguns países calculam o limite atípico adicionando 2 ou 3 desvios padrão à esta média, são os casos de Alemanha, Espanha e o sistema inicial americano do programa Medicare. Outros utilizam uma estimativa não paramétrico baseado na faixa interquartil da média registrada de dias de hospitalização, que é multiplicado por um fator de 1,5 e adicionado ao terceiro quartil são os casos de Inglaterra, Itália e Dinamarca. A França combina os métodos paramétricos e não paramétricos para definir o limite de valores atípicos de internação hospitalar (Felder, 2009).

A inovação tecnológica não é incentivada no modelo de pagamentos prospectivos. Não há espaço para os erros que são necessários para a descoberta e aperfeiçoamento tecnológico. O evidente maior consumo de insumos no cuidado ao paciente em instituições de ensino e formação médica é algo não contemplado e até mesmo desestimulado neste sistema de remuneração. Não há disponível trabalhos na literatura médica que contenham dados comparativos do sistema de remuneração prospectivos e a inovação e ensino de novos médicos. Os artigos disponíveis são quase todos opiniões e críticas de estudiosos e especialistas em editoriais de revistas



médicas. Será que serviços acadêmicos deveriam ou precisariam de uma forma alternativa de remuneração e custeio?

As limitações do presente estudo e de seus resultados são principalmente associados a quantidade e na qualidade dos estudos incluídos em revisão sistemática. Os estudos incluídos são poucos e a maioria com desenho longitudinal retrospectivo. Não há outro desenho possível de estudos primários que considerem o tema. A realização de mais estudos primários de grande qualidade que avaliem o efeito deste modelo de pagamento fixo é necessária e novas revisões sistemáticas destes estudos serão importantes para a consolidação dos achados e conclusões deste presente trabalho. De um modo geral os custos em saúde apresentaram aumento em todos os cenários analisados -- observando períodos anterior a pandemia de COVID-19. Este quadro leva a imposição de desafios aos gestores quanto a viabilidade econômica do sistema e mantém o interesse crescente na discussão de modelos alternativos de pagamento de reembolso. O modelo BPCI tem o potencial para impactar significativamente os reembolsos dos sistemas de saúde. Por isto persiste a necessidade de estudos futuros para a avaliação da eficácia das estratégias utilizadas, e este tema é de grande importância em todos os países incluindo o Brasil. A importância de considerar a análise das possibilidades de substituição do tradicional modelo de remuneração FFS por outros modelos se deve ao fato dos novos modelos BPCI favorecerem o controle de variabilidade de custos e melhorar a coordenação da atenção à saúde.

## **6 CONCLUSÃO**

A metanálise não demonstrou diferenças significativas considerando os custos, taxa de complicações e número de atendimentos ambulatoriais associados a apendicectomia comparando o modelo FFS ao BPCI. O tempo de internação foi menor no modelo BPCI mas a taxa de readmissão hospitalar observada foi maior. Quando aplicados à apendicectomia os achados demonstraram evidências fracas de aumento da eficiência e qualidade em comparação com o sistema BPCI. Os ganhos de efeitos, quando presentes, não apresentaram grande magnitude em relação do sistema FFS. Persiste a necessidade de futuros estudos para a avaliação da melhor metodologia de remuneração.

## **7 REFERÊNCIAS**

Adida E, Mamani H, Nassiri S. Bundled Payment vs. Fee-for-Service: Impact of Payment Scheme on Performance. *Manag Sci*. 2018;63(5):1606-24.

Alphs Jackson H, Walsh B, Abecassis M. A Surgeon's Guide to Bundled Payment Models for Episodes of Care. *JAMA Surg*. 2016;151(1):3-4.

Andreazzi MFS. *Formas de remuneração de serviços de saúde*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA; 2003.

Araújo AAS, Silva JRS. Análise de tendência da sinistralidade e impacto na diminuição do número de operadoras de saúde suplementar no Brasil. *Ciênc Saúde Col*. 2018;23(8):2763-70.

Arce HE. How to face the rising costs of healthcare? *Medicina (B Aires)*. 2019;79:529-3.

Bichueti J, Mere Y. Modelos de remuneração na saúde. *HBR*. Ago 2016 [internet] 2016 [citado em 7 jun 2023]. Disponível em: <https://hbrbr.uol.com.br/modelos-de-remuneracao-na-saude/>.

Bosco JA, Harty JH, Iorio R. Bundled Payment Arrangements: Keys to Success. *J Am Acad Orthop Surg*. 2018;26(23):817-22.

Busse R, Geissler A, Quentin W, Wiley M. *Diagnosis-Related Groups in Europe*. Buckingham: Open University Press, 2011.

Carter Clement R, Bhat SB, Clement ME, Krieg JC. Medicare reimbursement and orthopedic surgery: past, present, and future. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2017;10(2):224-32.

Casas M, Wiley MM (Eds.), Fetter RB. *Diagnosis related groups in Europe: Uses and perspectives*. EUA: Springer, 1993.

CBO - Congress of The United States Congressional Budget Office. *The 2012: Long term Budget Outlook*. [internet]. 2012 [citado em 17 jun 2023]. Disponível em: [https://www.cbo.gov/sites/default/files/cbofiles/attachments/06-05-Long-Term\\_Budget\\_Outlook.pdf](https://www.cbo.gov/sites/default/files/cbofiles/attachments/06-05-Long-Term_Budget_Outlook.pdf)

CDC - Centers for Disease Control and Preventin. NCHS. *National Center for Health Statistics [updated 2023-06-14T04:24:54Z]*. [internet]. 2023 [citado em 12 jul 2023]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/nchs/index.htm>.

Chen YJ, Zhang XY, Yan JQ, Xue-Tang, Qian MC, Ying XH. Impact of diagnosis-related groups on inpatient quality of health care: A systematic review and meta-analysis. *Inquiry*. 2023;60:469580231167011.

Cheng SH, Chen CC, Tsai SL. The impacts of DRG-based payments on health care provider behaviors under a universal coverage system: a population-based study. *Health Policy*. 2012;107(2-3):202-8.

Choi JW, Kim SJ, Park HK, Jang SI, Kim TH, Park EC. Effects of a mandatory DRG payment system in South Korea: Analysis of multi-year nationwide hospital claims data. *BMC Health Serv Res.* 2019;19(1):776.

Chulis GS. Assessing Medicare's Prospective Payment System for Hospitals. *Med Care Rev.* 1991;48(2):167-206.

CMS - Centers for Medicare & Medicaid Services. *Bundled Payments for Care Improvement (BPCI) Initiative: General Information* [internet]. 2023 [citado em 12 jul 2023]. Disponível em: <https://innovation.cms.gov/innovation-models/bundled-payments>.

Costa EPSR, Arrais AR. Faturamento hospitalar aplicado ao serviço de parto: modelo alternativo ao fee-for-service. *Acta Paul Enferm.* 2018;31(2):170-80.

Dolgin E. Bringing down the cost of cancer treatment. *Nature.* 2018;555(7695):S26-S29.

Feder J. Bundle with care - Rethinking medicare incentives for post-acute care services. *N Engl J Med.* 2013;369(5):400-1.

Feinglass J, Holloway JJ. The initial impact of the Medicare prospective payment system on U.S. health care: a review of the literature. *Med Care Rev.* 1991;48(1):91-115.

Felder S. The variance of length of stay and the optimal DRG outlier payments. *Int J Health Care Finance Econ.* 2009;9(3):279-89.

Fetter RB, Freeman JL. Diagnosis related groups: product line management within hospitals. *Acad Manage Rev.* 1986;11(1):41-54.

Fourie C, Biller-Andorno N, Wild V. Systematically evaluating the impact of diagnosis-related groups (DRGs) on health care delivery: a matrix of ethical implications. *Health Policy*. 2014;115(2-3):157-64.

Gomes CLS, Cherchiglia ML, Carvalho CL. Percepção do médico sobre pagamento por desempenho no gerenciamento de doenças cardiovasculares: o caso de uma operadora de plano de saúde. *Physis*. 2012;22:567-86.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Conta-satélite de saúde: Brasil, 2010-2019, IBGE, Coordenação de Contas Nacionais*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

Kehlet H. Effect of postoperative pain treatment on outcome-current status and future strategies. *Langenbecks Arch Surg*. 2004;389(4):244-9.

Kim H, Jung IM, Yun KW, Heo SC, Ahn YJ, Hwang KT, et al. Early outcome of the Korean Diagnosis-Related Groups payment system for appendectomy. *Ann Surg Treat Res*. 2015a;88(3):126-32.

Kim JW, Shin DW, Chae JJ, Kim JY, Park SG. Impact of the new payment system on laparoscopic appendectomy in Korea. *J Surg Res*. 2015b;199(2):338-44.

Kim KH, Lee SC, Lee SK, Choi BJ, Jeong W, Kim SJ. Does Korea's current diagnosis-related group-based reimbursement system appropriately classify appendectomy patients? *Ann Surg Treat Res*. 2016a;91(2):66-73.

Kim TH, Park EC, Jang SI, Jang SY, Lee SA, Choi JW. Effects of diagnosis-related group payment system on appendectomy outcomes. *J Surg Res*. 2016b;206(2):347-354.



McLawnhorn AS, Buller LT. Bundled Payments in Total Joint Replacement: Keeping Our Care Affordable and High in Quality. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2017;10(3):370-7.

Mihailovic N, Kocic S, Jakovljevic M. Review of diagnosis-related group-based financing of hospital care. *Health Serv Res Manag Epidemiol*. 2016 12;3:2333392816647892.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group P. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6(7):e1000097.

Moon SB. Early results of pediatric appendicitis after adoption of diagnosis-related group-based payment system in South Korea. *J Multidiscip Healthc*. 2015;8:503-9.

Muñoz E, Sterman H, Goldstein J, Chalfin D, Cohen J, Wise L. Financial risk, hospital cost, and complications and comorbidities (CCs) in the non-CC-stratified pulmonary medicine diagnostic-related group Medicare hospital payment system. *Am Rev Respir Dis*. 1988;137(5):998-1001.

Newhouse JP, Price M, Huang J, McWilliams JM, Hsu J. Steps to reduce favorable risk selection in medicare advantage largely succeeded, boding well for health insurance exchanges. *Health Aff (Millwood)*. 2012;31(12):2618-28.

OECD. *OECD Health Statistics Organization for Economic Co-operation and Development*. [internet]. 2023 [citado em 29 ago 2023]. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/data/oecd-health-statistics\\_health-data-en](https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/data/oecd-health-statistics_health-data-en).

Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, , Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Syst Rev.* 2021;10(1):89.

Quinn K. The 8 basic payment methods in health care. *Ann Intern Med.* 2015;163(4):300-6.

Siddiqi A, White PB, Mistry JB, Gwam CU, Nace J, Mont MA, et al. Effect of Bundled Payments and Health Care Reform as Alternative Payment Models in Total Joint Arthroplasty: A Clinical Review. *J Arthroplasty.* 2017;32(8):2590-7.

Siddique SM, Mehta SJ. Market Evaluation: Finances, Bundled Payments, and Accountable Care Organizations. *Anesthesiol Clin.* 2017;35(4):715-24.

Teng TZJ, Thong XR, Lau KY, Balasubramaniam S, Shelat VG. Acute appendicitis-advances and controversies. *World J Gastrointest Surg.* 2021;13(11):1293-314.

Vecina NG, Malik A. *Gestão em Saúde*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

Wells GA, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, Tugwell P. *The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses* [internet]. 2021 [citado em 5 jul 2023]. Disponível em: [http://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.asp](http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp).

Wenke A, Müller ML, Babapirali J, Rompel R, Hensen P. Development of lengths of stay and DRG cost weights in dermatology from 2003 to 2006. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2009;7(8):680-7.

WHO - World Health Organization. *World health statistics 2015*. Geneva: World Health Organization, 2015. p. 161.

WHO - World Health Organization. *World health statistics 2022: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals* [internet]. 2022 [citado em 5 jun 2023]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/356584?locale-attribute=pt&>.

Yasunaga H, Ide H, Imamura T, Ohe K. Influence of Japan's new Diagnosis Procedure Combination-based payment system on the surgical sector: does it really shorten the hospital stay? *Surg Today.* 2006;36(7):577-85.

Zhang YH, He GP, Liu JW. Comparison of medical costs and care of appendectomy patients between fee-for-service and set fee for diagnosis-related group systems in 20 chinese hospitals. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2016;47(5):1055-61.

## **APÊNDICE**

**Apêndice A - Artigo aceito para publicação**

### Acta Cirúrgica Brasileira

---

**Decision Letter (ACB-2023-0255)**

**From:** actacirbras@gmail.com  
**To:** arnaldoshiomi@yahoo.com.br  
**CC:**  
**Subject:** Acta Cirúrgica Brasileira - Decision on Manuscript ID ACB-2023-0255  
**Body:** 14-Sep-2023

Dear Dr. da Cruz:


It is a pleasure to accept your manuscript entitled "Comparing Financing Models for Supplementary Healthcare in Appendectomy: Activity-Based Costing (Fee-for-Service) vs. Diagnosis Related Group Remuneration (Bundled Payment) - A Systematic Review and Meta-Analysis" in its current form for publication in the Acta Cirúrgica Brasileira. The comments of the reviewer(s) who reviewed your manuscript are included at the foot of this letter.

Our publishing team will contact you for further details before final publication.

Thank you for your fine contribution. On behalf of the Editors of the Acta Cirúrgica Brasileira, we look forward to your continued contributions to the Journal.

Sincerely,  
Prof. Edna Montero  
Editor-in-Chief, Acta Cirúrgica Brasileira  
actacirbras@gmail.com

**Date Sent:** 14-Sep-2023

 Close Window

Acta Cirúrgica Brasileira

# ACTA CIRÚRGICA BRASILEIRA

## Comparing Financing Models for Supplementary Healthcare in Appendectomy: Activity-Based Costing (Fee-for-Service) vs. Diagnosis Related Group Remuneration (Bundled Payment) - A Systematic Review and Meta-Analysis

Journal:	<i>Acta Cirúrgica Brasileira</i>
Manuscript ID:	ACB-2023-0255
Manuscript Type:	Review
Date Submitted by the Author:	19-Aug-2023
Complete List of Authors:	Lino, André; Universidade de Sao Paulo Faculdade de Medicina, Urology da Cruz, Jose Amaldo Shiomi; Universidade de Sao Paulo Faculdade de Medicina, Urology; Hospital Alemao Oswaldo Cruz, Robotic Surgery Porto, Breno; Universidade de Sao Paulo Faculdade de Medicina, Urology Nogueira, Rhuan; Universidade de Sao Paulo Faculdade de Medicina, Urology Otoch, Jose Pinhata; Universidade de Sao Paulo Faculdade de Medicina, Surgical Technique & Experimental Surgery Artifon, Everson; Universidade de Sao Paulo Faculdade de Medicina, Surgery
Keyword - Go to <a href="http://decs.bvs.br/" target="_blank">DeCS</a> or <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh" target="_blank">MeSH</a> to find your keywords.:	Diagnosis Related Group, Fee-For-Service, Remuneration models, Retrospective payments, Prospective payments

SCHOLARONE™  
Manuscripts

<https://mc04.manuscriptcentral.com/acb-scielo>

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

**Comparing Financing Models for Supplementary Healthcare in Appendectomy:  
Activity-Based Costing (*Fee-for-Service*) vs. Diagnosis Related Group  
Remuneration (*Bundled Payment*) - A Systematic Review and Meta-Analysis**

**ABSTRACT**

**PURPOSE:** In Brazil, healthcare services traditionally follow a Fee-For-Service (FFS) payment system, where each medical procedure incurs a separate charge. An alternative reimbursement with the aim of reducing costs is Diagnosis Related Group (DRG) remuneration in which all patient care is covered by a fixed amount. This work aims to perform a systematic review followed by meta-analysis to assess the effectiveness of the BPCI versus FFS.

**METHODOLOGY:** Our work was performed following the items of the PRISMA report. We included only observational trials, and the primary outcome assessed was the effectiveness of FFS and DRG in appendectomy considering complications. We also assessed the costs and length of hospital stay. Meta-analysis was performed with Rev Man version 5.4.

**RESULTS:** Out of 735 initially identified articles, six met the eligibility criteria. We demonstrated a shorter hospital stay associated with the DRG model (MD 0.39; CI95 0.38-0.40;  $p < 0.00001$ ; I2=0%), however the hospital readmission rate was higher in this model (OR 1.57; CI95 1.02 – 2.44,  $p = 0.04$ ; I2=90%).

**CONCLUSION:** This study reveals a potential decrease in the length of stay for appendectomy patients using the DRG approach. However, no significant differences were observed in other outcomes analysis between the two approaches.

**Descriptors:** Remuneration models, health services, prospective payments, retrospective payments.

**LIST OF ABBREVIATIONS AND ACRONYMS**

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

<b>DRG</b>	<i>Diagnosis Related Group</i>
<b>USA</b>	United States of America
<b>FFS</b>	<i>Fee-For-Service</i>
<b>MPH</b>	Mandatory Participation Hospitals
<b>ILO</b>	International Labor Organization
<b>HPO</b>	Health Plan Operators
<b>GDP</b>	Gross Domestic Product
<b>PRISM</b>	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
<b>VPH</b>	Voluntary Participation Hospitals

#### STATEMENTS AND DECLARATIONS

No funding sources. No conflicts of interest disclosure.



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

## INTRODUCTION

### 1.1 Compensation Models

Healthcare, like all activities, incurs costs. A major concern in the world is the rising cost of health care. World Health Organization data shows healthcare spending at 9.7% of the Gross Domestic Product (GDP) of the planet, which is estimated around US\$ 5.3 trillion. The same is observed in Brazil, where approximately R\$ 74 billion are invested, 9% of the national GDP (1). Here, we still have a perspective of increased expenses that is proportional to the aging of the population, which should reach the same population profile of European countries such as Italy (22.6%) (2). There is a positive correlation between the number of elderly people in the population and health expenses (3). This relationship is demonstrably true and independent of the income level of the countries under study. In this persistent scenario, health expenditures are representative and may threaten the economic viability of health institutions. To counter this, efficient resource use, expense allocation, and healthcare payment system reforms are suggested (4).

### 1.2 Fee -For-Service

The prevailing remuneration method in Brazilian health services is the Fee-For-Service (FFS), which falls under retrospective payment category. Traditionally used for medical and hospital services, FFS involves paying per procedure or item without controlling service quantity, potentially inflating bills. In this method, providers are compensated based on resources employed for each patient's care (5), contributing to expense increment and hospital costs inflation (6).

The FFS approach may stimulate productivity by increasing the number, volume, and complexity of service. However, it does not consider the service quality, which should be the primary focus of healthcare delivery. In response to that, alternative models have emerged to address these new healthcare needs and prioritize care quality rather than mere volume (7).

### 1.3 Diagnosis Related Group Payment

In essence, the DRG involves predetermined compensation for healthcare providers throughout the treatment of a specific condition. This amount covers all necessary patient care

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

during treatment, making providers accountable for the entire treatment cycle. Thus, we can consider that this approach places the risk on the provider rather than sharing it with the payer (8). The implementation of this remuneration model is expected to increase care and reduce the risks of complications and length of stay, ultimately leading to cost reduction and improved patient satisfaction. However, it's worth noting that the model's success hinges on the payment package amount, which can introduce risks for the healthcare provider. Therefore, practical implementation necessitates a meticulous evaluation of provider risk strategies and payment amounts, as an inadequate value could pose significant financial risks for the provider (9).

These questions have persisted since the inception of this model, necessitating ongoing studies to evaluate outcomes associated with new remuneration models or their adaptations. Therefore, the present work intends, through a comprehensive systematic review of the literature followed by a meta-analysis, to assess the actual effectiveness of the DRG model versus FFS, primarily focusing on appendectomy surgical procedure, a very prevalent condition, which leads to approximately three billion dollars in costs yearly (10).

## METHODS

### 1.1 Kind of study

A systematic review of the literature and meta-analysis was carried out following the items of the *Preferred report reporting Items for Systemic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (11). Table 1 shows the main variables of the present study that will be addressed according to the PECOS classification (P = *Patients*; E = *exposition*; C = *Control*; O = *Outcomes*; S = *Study Design*).

### 1.2 Protocol registration

Following the choice of methodology chosen by the international platform for validating scientific papers EQUATOR (<https://www.equator-network.org>) the order of materials and methods in this study was based on the PRISMA – *Preferred checklist reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses* – last updated listing available at: <http://prisma->

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

[statement.org](#). The present work was registered in the database PROSPERO – *International Prospective Register of Systematic Reviews* from the Center for Reviews and Dissemination at the University of York (England), under the registration number CRD42023425872.

### 1.3 Criteria in eligibility of the studies

We established as inclusion criteria observational studies, published in the period from 2012 to 2022, whose clinical outcome was the evaluation of the comparison of remuneration for interventions and surgical procedures related to appendectomy in the traditional format, which is the fee per service or FFS to payment grouped by diagnosis called *Bundled Payment*, or variations in this remuneration system. We include studies who initially analyzed the effectiveness of these remuneration models in the appendectomy procedure only.

Were excluded: (1) publications that did not correspond to the research theme; (2) publications of abstracts that did not contain the full text of the publications, preventing the complete interpretation of the data; (3) repeated publications; (4) those that approached the theme tangentially in relation to the objective of this study; (5) publications that addressed case reports or series of cases; (6) unfinished publications such as preprint and systematic or narrative reviews.

### 1.4 Data sources and research strategy

We based the search strategy of this systematic revision considering the key words “*Bundled Payment for Care Improvement, Fee-For-Service, appendectomy, health care costs, diagnosis related group*”. A search was carried out between March and May of 2022, and it was developed in databases of SCOPUS (Elsevier database and non-Elsevier data), PUBMED (MEDLINE biomedical literature, life sciences journals and online books) and SCIENCE DIRECT (Elsevier database). We performed a combination of keywords with Boolean operators “OR” and “AND”. The same strategy was used in all databases.

We carried out the bibliographic search in three phases and it was carried out by two evaluators. The search result was evaluated independently by the two authors of the work to increase the efficiency of the search. At the end of the search, disagreements were reviewed with a senior reviewer so that the decision on whether to include the article could be evaluated.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

The first phase of surveying the articles consisted of analyzing the titles, and in this phase we were able to exclude articles that did not fit our research. In the second step, the abstracts of the articles were evaluated, and in a third step, we analyzed the full texts to extract relevant data for our review and statistical synthesis.

After, two independent researchers extracted the data based on a predefined protocol and again the disagreements were solved by a third. These two authors independently extracted the data following predefined search criteria and quality assessment.

### 1.5 Statistical analysis

Initially we built a database in Excel where we transferred the relevant data that were collected in the included articles, these data were then analyzed in the statistical program Minitab 18® (version 18, Minitab, LLC, State College, Pennsylvania, USA) (Minitab®) forest plots were made in Review Manager (RevMan) Version 5.4. (The Cochrane Collaboration).

### 1.6 Risk bias

Risk of bias was assessed in Non-randomized studies with the Risk of Bias in Non-randomized Studies – of Interventions tool (ROBINS-I) (12). Two independent authors completed the risk of bias assessment. Disagreements were resolved through a consensus after discussing reasons for discrepancy.

## RESULTS

### 1.1 Selection of articles

In the initial phase of the search in all databases, 735 articles were identified. After an initial review we identified 87 studies that were eligible. From this, we excluded 28 articles for not meeting the eligibility criteria previously defined and described in the methodology of our study. At the end, we included 6 articles in our work. The results found in the database search are described in the diagram below (Figure 1).

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

## 1.2 Qualitative synthesis

The first study included was carried out by Kim, Hyeyoung et al., (13,14), and the objective was to report the initial results considering clinical aspects and medical costs of the Korean DRG system for appendectomies. A prospective observational study with 416 patients was performed where they evaluated clinical outcomes and medical costs associated with appendectomy before and after implementation of this model. It was demonstrated that the length of hospital stay was shorter after the implementation of DRG ( $2.98 \pm 1.77$  days vs.  $3.82 \pm 1.84$  days;  $p < 0.001$ ). No significant differences were observed in perioperative outcomes and medical costs, nor were differences associated with follow-up costs after discharge, frequency of visits to the outpatient clinic or emergency department, or hospital readmissions. So it was concluded that in the Korean DRG system for appendectomy, except for a shorter hospital stay, there were no significant differences in other outcomes.

The study by Kim, Jong W. et al., (15) also conducted in Korea in 2015, evaluated the impact of the prospective payment system based on diagnostic groups on the use of medical resources and the rate of adverse events during laparoscopic appendectomy. Patients who underwent laparoscopic appendectomy between November 2012 and February 2014 were included and the outcomes were also evaluated before and after application of the model. After implementation of the DRG, the length of hospital stay decreased by 10% (4.9 days before versus 4.4 days after DRG;  $p < 0.001$ ). Initial hospital stay and total cost were significantly lower after establishing the DRG model (both  $p < 0.001$ ). Complication rates during the initial hospital stay (3.5% before versus 2.3% after DRG;  $p = 0.225$ ) and readmission rates (4.3% versus 2.5%, respectively;  $p = 0.227$ ) were statistically similar. The authors conclude that implementation of the DRG for laparoscopic appendectomy had no negative effect on the rate of adverse events and reduced utilization of medical resources.

The third study evaluated the long-term result of the implementation of the DRG also in Korea and also evaluating appendectomy procedures (16). Clinical data of Korean patients who underwent appendectomy were retrospectively analyzed and were divided in two groups: patients who received services before and after the implementation of the DRG system. Although the implementation of the DRG system for appendicitis significantly reduced the postoperative hospital stay ( $2.8 \pm 1.0$  days vs.  $3.4 \pm 1.9$  days;  $p < 0.001$ ), it did not reduce the



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

total cost of hospitalization. The independent factors related to the total cost of hospitalization were patient age of 70 years or older (OR 3.214; CI95% 1.769, 5.840;  $p < 0.001$ ) and surgical time greater than 100 minutes (OR 3.690; CI95 2.007, 6.599;  $p < 0.001$ ). Furthermore, older patients ( $\geq 70$  years) had a 3.255 times greater relative risk of having a higher total in-hospital cost (CI95 1.731, 6.119;  $p < 0.001$ ). Finally, it was concluded that the patient's age should be considered as an important variable when evaluating the effectiveness of remuneration models.

It's worth saying that since July 2013, the Korean government has imposed DRG implementation on all hospitals in the country. The objective of the fourth study included in our review was to assess the effects of mandatory DRG participation on various outcome metrics for appendectomy patients (17). Data were collected from 280,062 patients who underwent appendectomy between 2007 and 2014. Mandatory implementation of the DRG payment system in South Korea has led to significant reductions in length of stay and readmission rates for these patients. However, we must consider that the study has a cross-sectional design, which limits the cause-and-effect association between the variables.

A work carried out by Zhang, Yinhua et al., (18) was also included here. This trial corresponds a retrospective study of 208 patients (from 20 hospitals) who underwent appendectomy. Data were obtained from databases of medical insurance information systems directly linked to hospital information systems. One hundred and thirty-three patients used the fee-for-service system and 75 used the fixed-fee-per-group system related to diagnosis. For those using the diagnosis-related group system, the mean length of stay (6.2 days) and the mean number of antimicrobials prescribed (2.4) per patient were significantly lower than for patients using the pay-as-you-go system by services (7.3 days and 3.0, respectively;  $p = 0.018$ ;  $p < 0.05$ ). Also, there were no significant differences in post-surgical complications between the two systems. The diagnosis-related group system had lower medical costs for appendectomy compared to the fee-for-service system, without sacrificing the quality of medical care.

The last article here Included was the Suk-Bae Moon's trial (19), which was a retrospective study and counted with 60 pediatric patients who underwent appendectomy procedure. 30 of them were the FFS group, and the other half (30 patients) was submitted to procedure after adoption of the DRG system. In this trial was observed a shorter mean hospital stay in DRG approach, and not differences in readmission rates, and it was concluded that DRG system worked well in pediatric patients regarding cost-effectiveness and short-term hospital stay.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

The articles exhibited an overall moderate bias, as assessed by the Robins-I score. Moreover, the studies conducted by Zhang et al. (18) and Suk-Bae Moon et al. (19) demonstrated a higher degree of bias when compared to others, due bias in measurement of outcomes and in reported results, respectively (see Figure 2).

### 1.3 Quantitative synthesis

#### 1.3.1 Evaluation of complications

To evaluate the complication rate between the two remuneration models assessed in our study-- FFS and DRG-- four observational studies were included. However, no statistically significant differences were observed (OR 1.38; CI95 0.92-2.06;  $p=0.12$ ;  $I^2=0\%$ ). (Figure 3).

#### 1.3.2 Evaluation of costs associated with the intervention

Considering the costs associated with appendectomy, four observational studies were included in this analysis and a random effect was applied due to heterogeneity. As we can see in the forest plot (Figure 4), a single study showed a considerable result favoring the DRG model, however the result of the meta-analysis was not statistically significant (MD 6.70; CI95 -5.34, 18.74;  $p = 0.28$ ;  $I^2=100\%$ ).

#### 1.3.3 Evaluation of length of hospital stay

When comparing the length of hospital stay between the two approaches, six studies made up our analysis (Figure 5). Interestingly, this comparison showed statistically significance, once the length of stay was shorter in the DRG compensation model (MD 0.39; CI95 0. 38-0.40;  $p<0.00001$ ;  $I^2=0\%$ ).

#### 1.3.4 Evaluation of hospital readmission and rate of outpatient visits

The analysis of hospital readmission rate in both remuneration models was performed with data extracted from five articles. The random effect was performed due to the

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

heterogeneity rate of the studies and a statistically significant difference was demonstrated (OR 1.57; CI95 1.02, 2.44;  $p=0.04$ ;  $I^2=90\%$ ) (Figure 6).

Finally, considering the number of outpatient visits performed after appendectomy in the two remuneration models evaluated, two studies were included in this analysis. Although, no significant difference was observed between the groups (MD -0.88; CI95 -2.85, 1.09;  $p = 0.38$ ;  $I^2=97\%$ ) (Figure 7).

## DISCUSSION

This systematic review assesses the fixed remuneration model's effectiveness for appendectomy compared to the traditional pay-per-service model. Through a review of the medical literature, only appendectomy data was included. Our meta-analysis revealed no significant differences in final costs, complication rates, and post-surgery outpatient visits. However, the fixed payment model had a shorter hospital stay, but at a cost of a higher hospital readmission rate.

Literature lacks comprehensive systematic reviews and meta-analyses comparing health service remuneration models: fixed episode payments like Bundled payment versus pay-per-service models. Existing studies mostly emphasize cost reduction due to shorter hospitalization times. However, research results on hospital readmission rates under the *Bundled Payment model* vary and sometimes conflict. Complication-related costs for acute appendicitis are higher, directly linked to longer hospital stays and increased likelihood of early readmission. The rise in early readmission rates suggests that the diagnosis-based fixed payment system might accelerate negative practices, such as premature discharge of patients still needing supervised recovery.

In the FFS, the traditional model, everything that is consumed in the provision of health services such as exams, procedures, materials, and hospitalizations will be added to an invoice that will be later sent to HPO to proceed with the payment. In this case, the final amount to be received by the health team can vary greatly in the amount of remuneration, as this amount depends on the volume of services provided and materials consumed, which can lead the provider to perform more procedures and which will result in an increase in their remuneration, resulting in harmful waste of hospital bills (8).



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

On the other hand, the *Bundled Payment* consist of ways of remunerating acts that are part of a treatment cycle, and this remuneration is not determined only by the cost of the intervention that was carried out, but rather by a global analysis of the possible consequences associated with this intervention. In this sense, the health institution responsible for providing the service is also responsible for complications that may occur during hospitalization and for immediate care in the post-hospital period and patient follow-up. A preliminary study assessing this fixed-payment approach indicated reduced costs for total joint arthroplasty. This reduction likely stems from shorter hospital stays, diminished readmission rates, and fewer referrals to rehabilitation units (9). While our meta-analysis of appendectomy studies didn't showcase cost reduction under the fixed payment model, it did highlight a decrease in hospital stay duration linked to this model.

This outcome parallels earlier discoveries that the average hospital stay for patients with specific diagnoses decreased upon adopting the voluntary Diagnosis-Related Group (DRG) system in South Korea between 2004 and 2011 (20). Comparable results surfaced in other nations that embraced the fixed payment model. A study in Germany evaluated this approach's efficacy using dermatological procedures as a foundation (21). Likewise, in Thailand, the model reduced hospitalization time following cardiac revascularization procedures (22).

After these compensation approaches were first introduced as a pay system in the USA in 1983, several DRG-based systems were implemented worldwide. The primary aim of implementing these payment systems is usually the anticipation of heightened transparency in hospital performance and resource utilization through standardized reimbursement. This anticipation translates into improved efficiency in delivering appropriate care, while also discouraging unnecessary medical interventions (23). In the creation of the DRG model, the principal figures involved in its inception regard it as a system for both cost and quality control concerning hospital performance. They recognize this model as a tool for enhancing the quality of hospital care, addressing waste as a key adversary to overcome. As aptly stated in the preface of the book "Diagnosis Related Group in Europe" authored by Robert Fetter, the model "serves as a foundation for hospitals to evaluate their relative cost performance in comparison to other institutions and to formulate strategies for cost reduction".

In this sense, new methods of healthcare remuneration are being developed and globally implemented to increase provider earnings while ensuring service quality. Recently, there's been a push for performance-based remuneration models prioritizing patient care quality, transferring some risk and responsibility to providers. Besides the model reviewed here, others,

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

like Pay for Performance, tie compensation to provider performance, assessing cost reduction and healthcare quality improvement. Doctor” perspectives on cardiovascular disease management payments were studied, with initial data collected through interviews revealing concerns for care quality. Some favored economic incentives as recognition and motivation for better results. The study found potential for cost containment and improved care quality (24).

In a Chinese literature review, prospective DRG-based payments were assessed for overall inpatient care effectiveness. While DRG payments reduced hospitalization time, other effects were inconclusive (25). Like our study, hospitalization time decreased, but DRG showed higher readmission rates. The traditional FFS model is resource wasteful and inefficient, unlike prospective payments, which aim to curb provider spending. While promising, the fixed payment model has limitations and may lead to cheaper, lower quality supplies and services. Patients with chronic conditions might face cost-based treatment choices. Patient selection and DRG categorization can lead to unexpected costs, impacting reimbursement (26).

*Bundled compensation model Payment* is important for patient discussion of atypical cases – the outliers, which are patients with diagnoses correctly placed in a certain GRD group and who, despite the efficiency in providing health care, will have complications during hospitalization resulting in an increased cost. Atypical cases were initially not fully anticipated in the DRG formulation. The US has led to a voluntary roll-out of the Bundled system and even the adoption of a hybrid form of fee-for-service and one that offers rewards for spending reductions. Some countries calculate the outlier limit by adding 2 or 3 standard deviations to this average, as done in Germany, Spain, and the the US Medicare. Others use a non-parametric estimate, adding 1.5 times the interquartile range to the third quartile, seen in England, Italy, and Denmark. France combines both methods for outlier determination (27,28).

It should be noted that technological innovation is not encouraged within the prospective payments model. The allowances for the necessary errors inherent in technological exploration and advancement are constrained. The evident greater consumption resources in patient care, particularly within medical education and training institutions, is overlooked and even discouraged under this remuneration system. Also, there are no works available in the medical literature containing comparative data on the prospective remuneration system and the innovation and teaching of new physicians, once available articles comprise scholarly opinions and critiques within medical journal editorials This raises the question of whether academic services necessitate or should consider an alternative form of remuneration and funding.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

The limitations of the present study and its results are mainly associated with the quantity and quality of the studies included in the systematic review. The included studies were few and most of them had a retrospective longitudinal design. There is no other possible design of primary studies that consider the theme. It is necessary to carry out more high-quality primary studies that assess the effect of this fixed-payment model, and new systematic reviews of these studies will be important for consolidating the findings and conclusions of this present work. In general, health costs increased in all analyzed scenarios— observing periods prior to the COVID-19 pandemic. This framework leads to the imposition of challenges to managers regarding the economic viability of the system and maintains the growing interest in the discussion of alternative reimbursement payment models. The Bundled model has the potential to significantly impact reimbursements to healthcare systems. Considering this scenario, there remains a necessity for forthcoming high-quality primary studies that examine the efficacy of the strategies employed emphasizing the analysis of replacing the traditional FFS payment model with an alternative models is crucial.

The new DRG models offer advantages, such as better cost variability control and enhanced healthcare coordination. A systematic review was conducted on this pay-for-performance model. Among the insights gleaned from this review, it was apparent that this form of remuneration effectively incentivizes goal attainment within health systems, particularly for immediate and targeted actions necessitating minimal effort from healthcare providers (29).

## CONCLUSION

Nevertheless, while a potential reduction in the length of stay for patients undergoing appendectomy through the DRG approach was evident, this study did not yield statistically significant distinctions in terms of costs, complication rates, and the count of outpatient visits linked to this compensation model, when compared to FFS. Further high-quality studies are needed to confirm our findings.

## REFERENCES

1. Organization WH. World health statistics 2015. World Health Organization 2015. P. 161.
2. IBdGe statistics. IBGE | IBGE Portal | IBGE Brazilian Institute of Geography and Statistics 2018 [Available from: <https://www.ibge.gov.br/>].
3. ANAHP. Anahp Observatory 2017 - Anahp National Association of Private Hospitals 2017 [Available from: <https://www.anahp.com.br/publicacoes/observatorio-anahp-2017/>].
4. Mihailovic N, Kocic S, Jakovljevic M. Review of Diagnosis-Related Group-Based Financing of Hospital Care. *Health Serv Res Manag Epidemiol*. 2016;3:2333392816647892.
5. Sackey FG, Amponsah PN. Willingness to accept capitation payment system under the Ghana National Health Insurance Policy: do income levels matter? *Health Econ Rev*. 2017;7(1):38.
6. Zhao C, Wang C, Shen C, Wang Q. Diagnosis-related group (DRG)-based case-mix funding system, a promising alternative for fee for service payment in China. *Biosci Trends*. 2018;12(2):109-15.
7. Bichuetti J, Mere Y. Compensation models in healthcare 2016 [cited 2020 Aug 13]. Available from: <https://hbrbr.uol.com.br/models-de-remuneracao-na-saude/>.
8. Costa EPdSR, Arrais AdR. Hospital billing applied to the delivery service: an alternative model to the fee-for-service. *Hospital billing applied to the delivery service: an alternative model to the fee-for-service*. 2018;31(2):170-80.
9. Siddiqi A, White PB, Mistry JB, Gwam CU, Nace J, Mont MA, et al. Effect of Bundled Payments and Health Care Reform as Alternative Payment Models in Total Joint Arthroplasty: A Clinical Review. *J Arthroplasty*. 2017;32(8):2590-7.
10. CDC - NCHS - National Center for Health Statistics [updated 2023-06-14T04:24:54Z]. Available from: <https://www.cdc.gov/nchs/index.htm>.
11. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group P. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6(7):e1000097.
12. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *Bmj* 2016;355:i4919.
13. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. 2021.
14. Kim H, Jung IM, Yun KW, Heo SC, Ahn YJ, Hwang KT, et al. Early outcome of the Korean Diagnosis-Related Groups payment system for appendectomy. *Ann Surg Treat Res*. 2015;88(3):126-32.
15. Kim JW, Shin DW, Chae JJ, Kim JY, Park SG. Impact of the new payment system on laparoscopic appendectomy in Korea. *J Surg Res*. 2015;199(2):338-44.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

16. Kim KH, Lee SC, Lee SK, Choi BJ, Jeong W, Kim SJ. Does Korea's current diagnosis-related group-based reimbursement system appropriately classify appendectomy patients? *Ann Surg Treat Res.* 2016;91(2):66-73.

17. Kim TH, Park EC, Jang SI, Jang SY, Lee SA, Choi JW. Effects of diagnosis-related group payment system on appendectomy outcomes. *J Surg Res.* 2016;206(2):347-54.

18. Zhang YH, He GP, Liu JW. COMPARISON OF MEDICAL COSTS AND CARE OF APPENDECTOMY PATIENTS BETWEEN FEE-FOR-SERVICE AND SET FEE FOR DIAGNOSIS-RELATED GROUP SYSTEMS IN 20 CHINESE HOSPITALS. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2016;47(5):1055-61.

19. Moon SB. Early results of pediatric appendicitis after adoption of diagnosis-related group-based payment system in South Korea. *J Multidiscip Healthc.* 2015 Nov 24;8:503-9. doi: 10.2147/JMDH.S95937. PMID: 26648734; PMCID: PMC4664545.38. Sibia US, Onayemi AO, Turcotte JJ, Klune JR, Wormuth J, Buckley BM. Bundled Payments for Appendectomy: a Model of Financial Implications to Institutions. *J Gastrointest Surg.* 2020;24(3):643-9.

20. Quinn K. The 8 basic payment methods in health care. *Ann Intern Med.* 2015;163(4):300-6.

21. Kim J, Yim E, Bae H. Performance of Drug-Based Reimbursement Policy In National Health Insurance: Eight Years' Experiences. *Value in Health.* 2015;18(7).

22. Wenke A, Müller ML, Babapirali J, Rompel R, Hensen P. Development of lengths of stay and DRG cost weights in dermatology from 2003 to 2006. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2009;7(8):680-7.

23. Cheng SH, Chen CC, Tsai SL. The impacts of DRG-based payments on health care provider behaviors under a universal coverage system: a population-based study. *Health Policy.* 2012;107(2-3):202-8.

24. Fourie C, Biller-Andorno N, Wild V. Systematically evaluating the impact of diagnosis-related groups (DRGs) on health care delivery: a matrix of ethical implications. *Health Policy.* 2014;115(2-3):157-64.

25. Gomes CLS, Cherchiglia ML, Carvalho CL. Physician's perception of pay-for-performance in the management of cardiovascular disease: the case of a health plan operator. *Physis: Journal of Collective Health.* 2012;22:567-86.

26. Chen YJ, Zhang XY, Yan JQ, Xue-Tang, Qian MC, Ying XH. Impact of Diagnosis-Related Groups on Inpatient Quality of Health Care: A Systematic Review and Meta-Analysis. *enquiry.* 2023;60:469580231167011.

27. Feder J. Bundle with care--rethinking Medicare incentives for post-acute care services. *N Engl J Med.* 2013;369(5):400-1.

28. Felder S. The variance of length of stay and the optimal DRG outlier payments. *Int J Health Care Finance Econ.* 2009;9(3):279-89.

29. Barreto JOM. Pay for performance in health systems and services: a review of the best available evidence. *Science & Collective Health.* 2014.



## TABLES

**Table 1-** PICOS table.

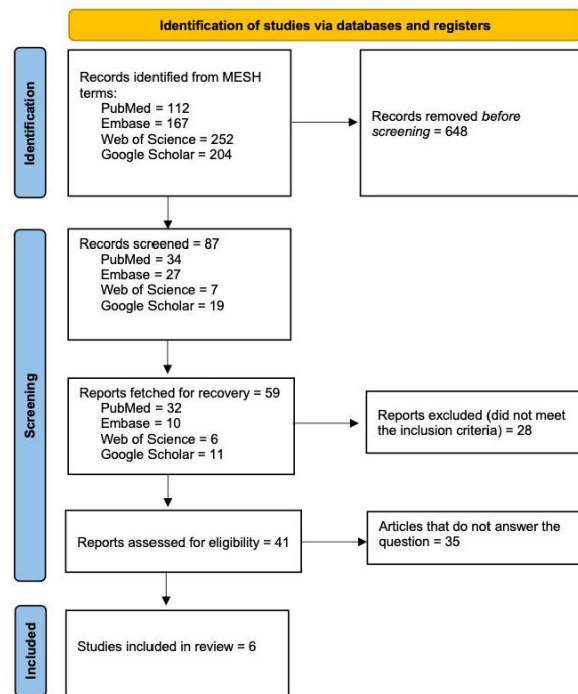
<b>PATIENTS</b>	Patients submitted to appendectomy
<b>EXPOSITION</b>	BPCI payment model
<b>CONTROL</b>	FFS Payment Model
<b>OUTCOMES</b>	Effectiveness of the payment model considering complications, costs and length of hospital stay
<b>STUDY DESIGN</b>	Prospective Studies; Retrospectives (observational/epidemiological)

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

## FIGURES

Figure 1- PRISMA diagram with the results found in the research



Source: The author, 2023.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

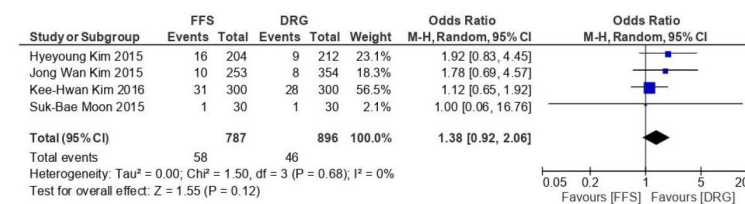
	Bias due to confounding	Bias in selection of participants into the study	Bias in classification of interventions	Bias due to deviations from the intended interventions	Bias due to missing data	Bias in measurement of outcomes	Bias in selection of the reported result	Overall risk of bias
Kim H, 2015	+	?	+	+	+	?	+	?
Kim JW, 2015	?	?	+	+	+	?	+	?
Kim KH, 2016	+	?	+	+	+	?	+	?
Kim TH, 2016	+	?	?	+	+	+	+	?
Zhang YH, 2016	?	?	+	+	?	X	+	X
Suk-Bae Moon, 2015	?	?	+	+	+	?	X	X

Figure 2. Risk of bias ROBINS-I of the included studies. Legend: + – low risk bias; ? – moderate risk of bias; X – serious risk of bias.



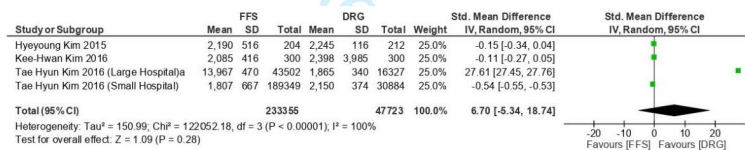
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

Figure 3 - Complication rate as an outcome comparing health services remuneration models.



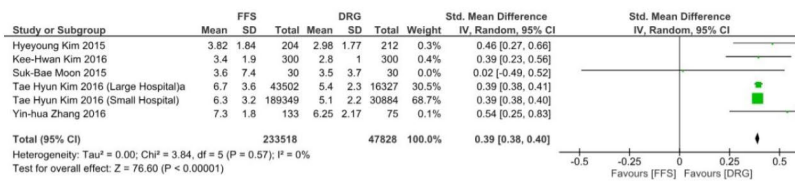
Source: The author, 2023.

Figure 2- Comparison of remuneration models associated with appendectomy considering costs related to the procedure.



Source: The author, 2023.

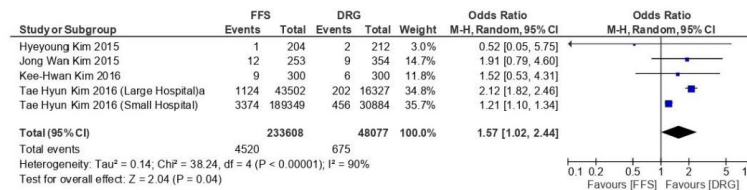
Figure 3- DRG versus FFS in terms of length of stay.



Source: The author, 2023.

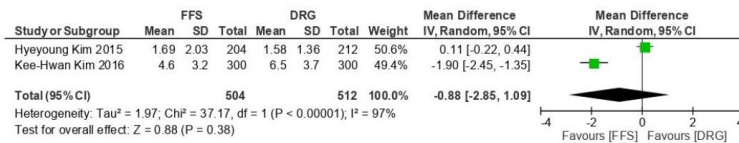
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

Figure 6 - Evaluation of hospital readmission



Source: The author, 2023.

Figure 4- Evaluation of post-surgical outpatient care.



Source: The author, 2023.

PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
<b>TITLE</b>			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	1
<b>ABSTRACT</b>			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	1
<b>INTRODUCTION</b>			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	2-3
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	2-3
<b>METHODS</b>			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	5
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	4
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	4
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	5-6
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	5-6
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	5-6
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	5-6
Risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	6
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	5-6
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (Item #5)).	6
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	NA
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	6
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of heterogeneity, and software package(s) used.	5-6
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	6
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	6
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	6
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	6

PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
<b>RESULTS</b>			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	6
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	7-9
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	7-9
	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	9-10
Risk of bias in studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	7-10
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	9-10
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	9-10
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	9-10
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	9-10
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	NA
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	9-10
<b>DISCUSSION</b>			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	10-12
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	12
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	12-13
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	12-13
<b>OTHER INFORMATION</b>			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	5-6
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	5
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	5
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	2
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	2
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	6-7

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71  
 https://mc04.manuscriptcentral.com/acb-scielo  
 For more information, visit: <http://www.prisma-statement.org/>

**ICMJE DISCLOSURE FORM**

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

**Date:** 8/17/2023

**Your Name:** José Arnaldo Shiomi da Cruz

**Manuscript Title:** Financing of supplementary health care in appendectomy: costing by activities and services (Fee-For-Service) versus remuneration by grouping (Bundled Payment) – Systematic review and meta-analysis

**Manuscript Number (if known):** [Click or tap here to enter text.](#)

In the interest of transparency, we ask you to disclose all relationships/activities/interests listed below that are related to the content of your manuscript. "Related" means any relation with for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the manuscript. Disclosure represents a commitment to transparency and does not necessarily indicate a bias. If you are in doubt about whether to list a relationship/activity/interest, it is preferable that you do so.

The author's relationships/activities/interests should be defined broadly. For example, if your manuscript pertains to the epidemiology of hypertension, you should declare all relationships with manufacturers of antihypertensive medication, even if that medication is not mentioned in the manuscript.

In item #1 below, report all support for the work reported in this manuscript without time limit. For all other items, the time frame for disclosure is the past 36 months.

	Name all entities with whom you have this relationship or indicate none (add rows as needed)	Specifications/Comments (e.g., if payments were made to you or to your institution)						
<b>Time frame: Since the initial planning of the work</b>								
1	All support for the present manuscript (e.g., funding, provision of study materials, medical writing, article processing charges, etc.) <b>No time limit for this item.</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>None</b> <table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table> Click the tab key to add additional rows.						
<b>Time frame: past 36 months</b>								
2	Grants or contracts from any entity (if not indicated in item #1 above).	<input checked="" type="checkbox"/> <b>None</b> <table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>						

		Name all entities with whom you have this relationship or indicate none (add rows as needed)	Specifications/Comments (e.g., if payments were made to you or to your institution)
3	Royalties or licenses	<input checked="" type="checkbox"/> None	
4	Consulting fees	<input checked="" type="checkbox"/> None	
5	Payment or honoraria for lectures, presentations, speakers bureaus, manuscript writing or educational events	<input checked="" type="checkbox"/> None	
6	Payment for expert testimony	<input checked="" type="checkbox"/> None	
7	Support for attending meetings and/or travel	<input checked="" type="checkbox"/> None	
8	Patents planned, issued or pending	<input checked="" type="checkbox"/> None	
9	Participation on a Data Safety Monitoring	<input checked="" type="checkbox"/> None	

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

2

		Name all entities with whom you have this relationship or indicate none (add rows as needed)	Specifications/Comments (e.g., if payments were made to you or to your institution)
1			
2			
3			
4	Board or		
5	Advisory Board		
6			
7	<b>10</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>None</b>	
8	Leadership or		
9	fiduciary role in		
10	other board,		
11	society,		
12	committee or		
13	advocacy		
14	group, paid or		
15	unpaid		
16			
17			
18			
19	<b>11</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>None</b>	
20	Stock or stock		
21	options		
22			
23			
24			
25			
26	<b>12</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>None</b>	
27	Receipt of		
28	equipment,		
29	materials,		
30	drugs, medical		
31	writing, gifts or		
32	other services		
33			
34			
35	<b>13</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>None</b>	
36	Other financial		
37	or non-financial		
38	interests		
39			
40			
41			
42			
43	<b>Please place an "X" next to the following statement to indicate your agreement:</b>		
44			
45	<input checked="" type="checkbox"/> I certify that I have answered every question and have not altered the wording of any of the questions on this form.		
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			

## Cover Letter

August 18<sup>th</sup>, 2023

Dear Editor:

I am writing to submit a research article titled “Comparing Financing Models for Supplementary Healthcare in Appendectomy: Activity-Based Costing (Fee-for-Service) vs. Group Remuneration (Bundled Payment) - A Systematic Review and Meta-Analysis” for consideration in the **Acta Cirúrgica Brasileira**.

Enclosed is our submission for your consideration the article in the **Acta Cirúrgica Brasileira**. We included the paper done by me, Lino, Porto, Nogueira, Otoch and Artifon for your appreciation.

The objective of our study is to contribute to the existing literature, as we have observed a lack of specific guidelines or meta-analyses on this topic. We firmly believe that our article addresses an important gap in the current literature and has the potential to make a valuable contribution to your esteemed journal. It is important to note that our article has not been previously published or presented at any conferences, nor is it currently under review elsewhere.

In consideration of the Editors of the **Acta Cirúrgica Brasileira** taking action in reviewing and editing this submission, the author(s) undersigned hereby transfer(s), assign(s), or otherwise convey(s) all copyright ownership to the **Acta Cirúrgica Brasileira**, in the event that such work is published in that Journal. All authors have read and comply with the requirements set forth in Information for Authors. Furthermore, we affirm that there is no conflict of interest associated with this article, and no external funding was required for conducting our research.

We appreciate your time and consideration in evaluating our manuscript for potential inclusion in the **Acta Cirúrgica Brasileira**. Please contact me if you have any questions or concerns.

Sincerely,

Jose Arnaldo Shiomi da Cruz, MD

Cincinato Braga St. 37, room 32

01333-011, São Paulo, Brasil

Tel/fax : +55 (11) 3057-3627

Email: arnaldoshiomi@yahoo.com.br