



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS

CAROLINA DE FREITAS ALVES AMARAL MOREIRA

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTOCOLO ASSISTENCIAL  
DE PRÉ-NATAL PARA GESTANTES SUBMETIDAS À  
CIRURGIA BARIÁTRICA

CAMPINAS  
2022

CAROLINA DE FREITAS ALVES AMARAL MOREIRA

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTOCOLO ASSISTENCIAL  
DE PRÉ-NATAL PARA GESTANTES SUBMETIDAS À  
CIRURGIA BARIÁTRICA

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Médicas da  
Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos  
exigidos para a obtenção do título de Mestra em Ciências, na  
área de Qualificação dos Processos Assistenciais

ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup> DR<sup>a</sup> PATRICIA MORETTI REHDER

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO  
FINAL DA DISSERTAÇÃO, DEFENDIDA PELA  
ALUNA CAROLINA DE FREITAS ALVES AMARAL  
MOREIRA ORIENTADA PELA PROFESSORA  
DR<sup>a</sup> PATRICIA MORETTI REHDER

CAMPINAS  
2022

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Ciências Médicas  
Maristella Soares dos Santos - CRB 8/8402

M813d Moreira, Carolina de Freitas Alves Amaral, 1991-  
Desenvolvimento de um protocolo assistencial de pré-natal para gestantes submetidas a cirurgia bariátrica / Carolina de Freitas Alves Amaral Moreira. – Campinas, SP : [s.n.], 2022.

Orientador: Patricia Moretti Rehder.  
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas.

1. Cirurgia bariátrica. 2. Gestação. 3. Nutrição pré-natal. 4. Retardo do crescimento fetal. 5. Anemia. I. Rehder, Patricia Moretti, 1973-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Development of a prenatal care assistance protocol for pregnant women submitted to bariatric surgery

**Palavras-chave em inglês:**

Bariatric surgery

Pregnancy

Prenatal nutrition

Fetal growth retardation

Anemia

**Área de concentração:** Qualificação dos Processos Assistenciais

**Titulação:** Mestra em Ciências

**Banca examinadora:**

Patricia Moretti rehder

João Renato Bennini Junior

Egle Cristina Couto de Carvalho

**Data de defesa:** 09-02-2022

**Programa de Pós-Graduação:** Ciência Aplicada à Qualificação Médica

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0001-6741-1232>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.onpq.br/9496483173046741>

# **COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE MESTRADO**

**CAROLINA DE FREITAS ALVES AMARAL MOREIRA**

---

**ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup> DR<sup>a</sup> PATRÍCIA MORETTI REHDER**

---

## **MEMBROS TITULARES:**

**1. PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. PATRÍCIA MORETTI REHDER**

**2. PROF. DR. JOÃO RENATO BENNINI JUNIOR**

**3. PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. EGLE CRISTINA COUTO DE CARVALHO**

---

Programa de Pós-Graduação em Ciência Aplicada a Qualificação Médica da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

A ata de defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da FCM.

**Data de Defesa: 09/02/2022**

## DEDICATÓRIA

Dedico essa tese a minha mãe, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Célia Emília de Freitas Alves Amaral Moreira, e meu pai, Paulo Eduardo Amaral Moreira, pela dedicação e por sempre incentivarem meus estudos, também para as minhas avós, Izilda de Freitas Alves (*in memorian*) e Maria da Glória Amaral Moreira, ambas professoras que mostraram a importância da educação.

## EPÍGRAFE

*“Eu acredito em tudo que sonhamos”*

*(Patti Smith)*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Patrícia Rehder pela oportunidade e orientação, que tornaram esse sonho realidade. Agradeço também aos professores doutores Armando Antunes, João Renato Beninni, Egle Cristina Couto de Carvalho, Anderson Pinheiro e Fernanda Surita pelas sugestões. Gostaria também de agradecer aos meus pais, as tatinhas, e toda a minha família e amigos pelo apoio incondicional nessa empreitada.

## RESUMO

**Introdução:** Nos últimos anos a obesidade tornou-se uma epidemia mundial, acometendo 20,3% da população brasileira. A obesidade é fator de risco para diversas comorbidades, como diabetes mellitus e hipertensão arterial e por isso deve ser tratada adequadamente, sendo seu tratamento mais efetivo a cirurgia bariátrica. Como a principal população submetida à cirurgia bariátrica são mulheres em idade fértil, nos últimos anos tivemos um aumento no número de gestações após cirurgias bariátricas. Pela cirurgia bariátrica provocar alterações no metabolismo materno, com repercussão fetal, é essencial que se capacitem os médicos para o seguimento de pré-natal dessas mulheres. **Objetivo:** Elaborar um protocolo assistencial para a assistência pré-natal às mulheres submetidas a cirurgia bariátrica. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão crítica da literatura nas bases EmBase, Pubmed, Scielo e Science Direct, utilizando palavras chaves, como “pregnancy”, “bariatric”, “nutrition” “anemia”, “gastric bypass”, dentre outras; com cruzamento entre elas e busca de referências dos artigos selecionados. Foram incluídos artigos na íntegra, em língua inglesa ou portuguesa, que respondessem as perguntas pré-definidas sobre a assistência de pré-natal. **Resultados:** De 2405 artigos avaliados por título, foram selecionados 106 para avaliação integral e 71 foram incluídos na avaliação qualitativa. As gestantes após cirurgia bariátrica estão predispostas a deficiências nutricionais e os recém-nascidos pequenos para a idade gestacional, porém, menos susceptíveis a hipertensão arterial e diabetes mellitus. **Conclusão:** foi estabelecido como deve ser o seguimento de pré-natal dessas mulheres, com dosagem trimestral de nutrientes, seguimento de pré-natal em conjunto com a nutrição, rastreio de diabetes com glicemia de jejum, monitorizar o crescimento fetal e não é necessário antecipar o parto ou submetê-las a cesárea.

**Palavras chaves:** Cirurgia bariátrica, gravidez de alto risco, restrição de crescimento intrauterino; nutrição pré-natal, anemia, bypass gástrico, gastrectomia vertical, banda gástrica.

## ABSTRACT

**Introduction:** in the past few years, obesity has become a global epidemic, and has a prevalence of 20,3% in Brazil. Obesity is a risk factor for a great number of diseases, such as diabetes and hypertension, and that's why it requires an adequate treatment. Bariatric surgery is considered the most effective treatment for obesity. Since women in fertile age are the main population submitted to surgery, the number of pregnancies after bariatric surgery has increased. With bariatric surgery changes in maternal metabolism, there are fetal repercussions, and that's why doctors should be capacitated to follow these patients. **Objective:** To create an assistance protocol for pregnant women who had been submitted to bariatric surgery. **Methodology:** A critical review of literature was performed, using the following databases: EmBase, Pubmed, Scielo e Science Direct, and key words "bariatric surgery", "high-risk pregnancy", "fetal growth restriction", "prenatal nutrition", "anemia", "gastric bypass", "sleeve", "gastric band". **Results:** Of 2405 articles analyzed by title, 106 had a full text evaluation, and 71 were included in qualitative analyses. Pregnant women after bariatric surgery are predisposed to nutritional deficiencies and small for gestational age, although they are protected for diabetes and hypertension. **Conclusion:** It was established how to follow these patients with a nutrient dosage in every trimester, nutritional follow up during prenatal care, screening for diabetes using fasting glucose, monitor fetal growth and nor cesarean section or anticipate labor is required.

**Keywords:** Bariatric surgery, high-risk pregnancy, fetal growth restriction, prenatal nutrition, anemia, gastric bypass, sleeve, gastric band.

## LISTA DE ABREVIações

AAS – Ácido acetil-salicílico  
ACOG – American College of Obstetrics and Gynecologists  
ADA – American diabetes association  
AINEs- anti-inflamatório não esteroidal  
EUA – Estados Unidos da América  
GIG – Grande para a Idade Gestacional  
IMC – Índice de Massa Corpórea  
IOM – Institute of Medicine  
ISUOG - International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology  
MS- Ministério da Saúde  
NIH – National Institute of Health  
OMS – Organização Mundial da Saúde  
PIG – Pequeno para a idade gestacional  
RYGB – *Bypass* Gástrico por Y de Roux  
UTI – Unidade de Terapia Intensiva  
VIGITEL - Sistema de vigilância de fatores de risco

# Sumário

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <b>Introdução</b> .....  | 12 |
| <b>Objetivos</b> .....   | 15 |
| <b>Metodologia</b> ..... | 17 |
| <b>Resultados</b> .....  | 21 |
| <b>Discussão</b> .....   | 38 |
| <b>Conclusões</b> .....  | 42 |
| <b>Referências</b> ..... | 50 |
| <b>Apêndice 1</b> .....  | 55 |
| <b>Apêndice 2</b> .....  | 56 |

## Introdução

Nos últimos anos, a obesidade tornou-se endêmica. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2008 havia 1,4 bilhões de adultos com sobrepeso e 500 milhões de obesos (1). Enquanto na Europa houve um aumento de três vezes no número de obesos em relação a 1980, nos Estados Unidos (EUA), pelos dados de 2009-2010, a obesidade acometia 35% na população adulta e 17% dos adolescentes (2). No Brasil, também foi observado esse aumento, sendo que em 2019 55,4% dos brasileiros tinham sobrepeso e 20,3% eram obesos, sem diferenças regionais significativas (3).

A preocupação em relação à obesidade ocorre não somente pelo aumento no número de casos, mas também por associar-se a outras doenças como hipertensão e diabetes, e por isso é essencial um tratamento adequado (1).

Conforme o consenso do *National Institute of Health* (NIH) de 1991 e revisão da Cochrane de 2014, a cirurgia bariátrica é considerada o tratamento mais eficaz para obesidade, visto que leva à perda de peso e à melhora das comorbidades, com menor chance de recidiva quando comparada aos tratamentos não cirúrgicos (4, 5).

Por recomendação da sociedade europeia de cirurgia bariátrica e metabólica, de 2013, a cirurgia bariátrica é indicada para pacientes em que houve falha do tratamento clínico e apresentam um índice de massa corpórea (IMC) maior que 40, ou maior que 35 com comorbidades exacerbadas pela obesidade (1). O Brasil, em concordância com o consenso europeu, utiliza os critérios semelhantes para a indicação de cirurgia bariátrica (6). Em 2016, o Ministério da Saúde atualizou a lista de comorbidades associadas a obesidade, e, portanto, permitiu que mais pessoas fossem submetidas ao procedimento (7).

Tanto pelo aumento de indicações, quanto pela incidência de obesidade e disseminação da técnica e dos procedimentos minimamente invasivos, houve aumento substancial no número de cirurgias bariátricas nos últimos anos. No Brasil foi constatado um crescimento de 39% no número de procedimentos entre 2008 e 2018, sendo que, em 2014, o Brasil foi o segundo país em

número absoluto de cirurgias, estando atrás somente dos EUA (8). Curiosamente, em ambos os países a principal população submetida à cirurgia bariátrica foram mulheres em idade fértil (18-45 anos) apesar da prevalência de obesidade ser semelhante entre pessoas do sexo masculino e feminino no Brasil (3, 9, 10).

Sendo as mulheres em idade fértil a principal população submetida à cirurgia bariátrica e, pelo aumento de cirurgias, é lógico inferir que o número de gestações nessas mulheres tenha aumentado nos últimos anos (11). Contribuiu para esse aumento a melhora da fertilidade após o procedimento, tanto pela perda de peso, que diminui a resistência à insulina e normaliza os níveis de testosterona, levando a mais ciclos ovulatórios quanto, pela melhora da autoestima dessas mulheres e de sua vida sexual (12).

O problema é que, pela cirurgia bariátrica ocasionar alterações endócrinas e no trato gastrointestinal, apesar da melhora nas comorbidades associadas à obesidade, há risco de desnutrição, complicações cirúrgicas e repercussões maternas e fetais que podem levar a maior morbimortalidade e, portanto, devem ser tomados cuidados específicos com essa população (13).

O termo “cirurgia bariátrica” engloba diferentes técnicas cirúrgicas, que diferem inclusive nas estruturas anatômicas abordadas e, conseqüentemente, nas repercussões na gestação. Existem basicamente dois tipos de técnicas, as disabsortivas e restritivas. Essas duas podem ser associadas no mesmo procedimento, e a essa união se nomeia de técnica mista (10). As técnicas chamadas disabsortiva, ou malabsortivas, consistem em excluir parte do intestino, alterando a área de absorção, sendo a derivação jejunoileal um exemplo, atualmente não são mais realizada pelos efeitos adversos (10). Já as técnicas chamadas de restritivas, as gastroplastias, consistem na redução do tamanho do estômago e ainda são realizadas, sendo as mais comuns a gastroplastia vertical ou “*Sleeve*”, e a Banda gástrica ajustável, que reduz o estômago pela colocação de uma banda (anel) inflável ao redor do estômago, excluindo seu fundo. Todavia, como as cirurgias restritivas não apresentam a mesma eficácia das disabsortivas, em 1967 optou-se por associar as duas técnicas cirúrgicas, e foi criado o conceito de cirurgia mista, ainda realizada na técnica de *Bypass* Gástrico por Y de Roux (RYGB) ou cirurgia de Fobi-Capella,

considerada o padrão-ouro para o tratamento cirúrgico de obesidade e diabetes mellitus (10).

As diferentes técnicas, apesar de terem efeitos semelhantes, variam em relação às complicações cirúrgicas, que são dependentes do procedimento, e a terem maior ou menor risco para determinado fator, a exemplo o peso ao nascimento (11, 14). Todavia, apesar das particularidades de cada procedimento, os cuidados na gestação e no pré-natal são os mesmos independente da técnica cirúrgica (13).

Dentre os cuidados a ser tomados no seguimento pré-natal que diferem do seguimento de pacientes não operadas, ressaltamos o conhecimento do intervalo entre cirurgia e gestação. Após o procedimento, há um período de instabilidade do peso da mulher, período que corresponde à adaptação do corpo às mudanças provocadas pela cirurgia. Nesse período é esperada uma grande perda de peso e, como consequência, deficiência nutricional mais intensa. Caso a gestação ocorra nessa fase há maior risco de restrição do crescimento intrauterino, abortamentos, dentre outros (13, 15). Outra questão específica na qual o pré-natal difere dos demais é em relação ao uso de medicações, visto que, pelas alterações no trato gastrointestinal, pode haver alterações na absorção e biodisponibilidade, além de algumas medicações não serem recomendadas, como anticoncepcionais orais e anti-inflamatórios não esteroides (16).

Pela alteração do trato gastrointestinal predispor a desnutrição de micro e macronutrientes, são essenciais o rastreamento de deficiências, avaliação nutricional, ganho de peso e reposição de micronutrientes e vitaminas nessas gestantes, inclusive no pré-natal (12, 13).

Pelas especificidades no cuidado dessa população é essencial que o seguimento pré-natal seja especializado. Como em nossa instituição ainda não existe um protocolo de seguimento, propomos esse estudo para sua criação dado o aumento de casos em nosso serviço.

## Objetivos

### Objetivo geral

O objetivo geral desse trabalho foi a realização de uma revisão crítica da literatura com o intuito de criar um protocolo assistencial de pré-natal para gestantes após cirurgia bariátrica.

### Objetivos específicos

Os objetivos específicos desse estudo foram a revisão crítica da literatura sobre:

- Características epidemiológicas das gestantes submetidas à cirurgia bariátrica;
- Técnicas de cirurgia bariátrica e suas repercussões na gestação;
- Intervalo entre cirurgia bariátrica e gestação e seus efeitos gestacionais, perinatais e neonatais;
- IMC pré-gestacional e ganho de peso na gestação após cirurgia bariátrica;
- Riscos de deficiências nutricionais e orientações de sua reposição na gestação após cirurgia bariátrica;
- Prevalência e manejo do diabetes mellitus e hipertensão arterial na gestação após cirurgia bariátrica;
- Complicações cirúrgicas durante a gestação após cirurgia bariátrica;
- Seguimento, avaliação fetal, risco de malformação e aborto na gestação após cirurgia bariátrica;
- Via e idade gestacional do parto na gestante com cirurgia bariátrica;
- Hemorragia e atonia uterina no puerpério;
- Necessidade de internação em UTI neonatal e mortalidade neonatal dos recém-nascidos filhos de mães com cirurgia bariátrica;
- Amamentação após cirurgia bariátrica;

- Contracepção, planejamento familiar e orientações para gestações subsequentes na mulher com cirurgia bariátrica;
- Escrever um protocolo assistencial com base nos conhecimentos adquiridos.

## **Metodologia**

### **CrITÉRIOS de Elegibilidade**

Foi realizada uma revisão sobre o ciclo gravídico puerperal nas gestantes submetidas a cirurgia bariátrica, com o intuito de elaborar um protocolo assistencial. Para isso, foi realizada revisão crítica da literatura, sendo que inicialmente foram selecionados artigos pelo título e resumo em bases de dados, com posterior avaliao do texto integral.

Os critérios de inclusão foram estudos dos tipos observacionais retrospectivos ou prospectivos (de coorte, caso controle ou transversal), ensaios clínicos, série de casos, revisões narrativas, revisões sistemáticas e protocolos clínicos de outras instituies/ federaes / sociedades, estudos que avaliavam cuidados, intercorrências, complicaes e desenvolvimento da gestao após cirurgia bariátrica, independentemente da técnica utilizada. Apenas artigos em inglês e português foram incluídos.

Foram excluídos do estudo artigos como opinião de especialistas, carta a editores, relatos que não avaliavam questões inerentes ao ciclo gravídico puerperal e neonatal em gestantes após cirurgia bariátrica, que não tenham sua metodologia e critérios de busca claros e textos de línguas diferentes de inglês ou português.

### **EstratÉgia de Busca**

As buscas foram realizadas na base de dados PubMed, Science Direct, Scielo e Embase, no período de janeiro 2000 a setembro de 2020. Não foram incluídos estudos não publicados, assim como autores não foram contatados durante as buscas.

As estratégias de busca utilizadas foram: "bariatric" "and" "pregnancy"/ "Cirurgia bariátrica e gestao"/ "nutrition", "nutrio", "preeclampsia and bariatric surgery", "gestational diabetes and bariatric surgery", "fetal growth restriction and bariatric surgery", "anemia in pregnancy and bariatric surgery", "contraception after bariatric surgery" "bypass", "sleeve", "gastric band" e

refinamento para “full text articles”, “cohort”, “case control”, “review”, “systematic review” e “meta analyses”.

### **Seleção dos Estudos**

O processo de seleção dos estudos foi dividido em duas etapas: inicialmente a partir dos títulos e resumos, seguido da leitura do artigo na íntegra. Para a seleção da primeira fase, apesar de ser uma revisão crítica da literatura e não uma revisão sistemática ou metanálise de estudos randomizados, foram usadas ferramentas do “*Cochrane risk of bias 2- RoB2*” para evitar vieses. Para a seleção de artigos foram estabelecidas “perguntas chaves” sendo que o artigo avaliado deveria responder como “sim” as perguntas obrigatórias:

- Esse artigo discorre sobre gestação após cirurgia bariátrica?
- Os dados e análises desse artigo são significativos para a elaboração do protocolo?

Além destas, o artigo deveria responder como “sim” ao menos uma das seguintes:

Esse artigo avalia na gestação após a cirurgia bariátrica

- Características populacionais das gestantes?
- Técnica(s) cirúrgica(s) de cirurgia bariátrica e sua(s) repercussão(ões) na gestação?
- Intervalo entre o procedimento e gestação?
- IMC pré cirúrgico ganho de peso na gestação?
- Abortamento?
- Estado nutricional, deficiências e reposição de nutrientes durante a gestação?
- Prevalência e tratamento de pré-eclâmpsia?
- Rastreamento, prevalência e tratamento de diabetes?
- Complicações cirúrgicas?
- Monitorização/ seguimento do crescimento e vitalidade fetal?
- Via de parto e complicações puerperais?
- Malformações fetais (risco, incidência) e óbito perinatal?
- Amamentação?

- Fertilidade e anticoncepção no puerpério?
- Gestações subsequentes?

Após a triagem inicial, os artigos selecionados foram submetidos a avaliação de metodologia e resultados. Em relação a metodologia, a população avaliada foi composta de gestantes após cirurgia bariátrica e o grupo controle poderia ser composto por gestantes submetidas a outras técnicas de cirurgia bariátrica, com intervalos entre cirurgia e gestação diferentes ou ainda por gestantes obesas ou com a população geral.

A seleção seguiu as recomendações do PRISMA, demonstradas no Apêndice 1. Foram identificados 2748 artigos pela estratégia de busca mais 19 por busca direta, incluídos na plataforma Rayyan. Após a remoção de duplicatas, 2405 artigos foram avaliados por título resumo, e 2300 excluídos, restando 105 para análise integral. Trinta e quatro foram excluídos após, pois três eram duplicatas não identificadas previamente, em três o desenho do estudo não estava claro, em sete a população avaliada era inadequada, ou seja, não era de gestantes após cirurgia bariátrica, em dois artigos o desfecho não era de interesse para o estudo em seis; a metodologia não estava descrita adequadamente; em 10 artigos havia sobreposição de dados, e portanto os resultados não existiam em outros artigos e em três o texto integral não estava disponível. Dos 71 artigos selecionados, 22 eram revisões da literatura e 49 observacionais. Não foram identificados ensaios clínicos na pesquisa.

Em relação a sobreposição de base de dados, foram realizadas exceções para os artigos de Cruz, Sheiner e Amsalen, Roos e Stuart, Grandfils e Quyên Pham pois avaliaram aspectos diferentes da mesma população(17-26).

### **Extração de dados**

Após a aplicação da estratégia de busca, os artigos foram incluídos na plataforma RAYYAN QRI ([www.rayyan.qcri.org](http://www.rayyan.qcri.org)), para seleção e remoção de duplicatas por dois revisores. Na primeira etapa foram selecionados por título e resumo e na segunda fase pelo texto completo. Os artigos foram separados em dois grupos para a tabulação: “estudos de revisão” e estudos “clínicos”. Nos estudos de revisão foram tabulados autor principal, ano e país, título, tipo de revisão e principais resultados. Nos estudos clínicos foram coletados dos

artigos: ano de publicação, autor, país de origem, título do artigo, tipo de estudo, grupos avaliados, objetivo e resultados dos estudos. Como a análise foi qualitativa, os dados não foram submetidos a análise estatística. A tabulação dos dados está descrita no apêndice 2.

### **Elaboração do Protocolo Assistencial**

Para a elaboração do protocolo assistencial as informações foram sumarizadas por temas e realizadas as recomendações do protocolo baseadas nas evidências de maior nível.

### **Aspectos Éticos:**

Como a pesquisa é uma revisão de dados da literatura, dispensou-se a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição ou de seu registro na Plataforma Brasil. Porém, conforme recomendações de boas práticas para revisões, ela foi registrada na plataforma PROSPERO sob o CRD42020173806.

## Resultados

Foram inicialmente selecionados inicialmente 2767 artigos para a análise e desses selecionados 71 artigos para elaboração do protocolo assistencial. Os dados foram categorizados por temas, conforme apresentados a seguir:

### **Características populacionais**

Em relação à idade das pacientes submetidas a cirurgia bariátricas, essas pacientes eram mais velhas do que as pacientes dos grupos controles não submetidas a cirurgia bariátrica, tanto nos estudos internacionais quanto brasileiros (15, 23, 27, 28).

Apesar dessa tendência, há também gestantes adolescentes e jovens adultas submetidas anteriormente a cirurgia bariátrica (29). Ressaltamos que a legislação brasileira permite a operação em pacientes a partir de 16 anos, desde que tenham consentimento dos pais (7) .

Sobre a escolaridade das pacientes no Brasil, os estudos concluíram que a maioria delas tinha pelo menos 9 anos de estudo e eram na maioria casadas (28, 30, 31).

### **Técnicas cirúrgicas**

Ao avaliar os estudos brasileiros selecionados nessa revisão, visto que o nosso protocolo é voltado para essa população, notamos que a principal técnica realizada foi *Bypass Gástrico por Y de Roux (RYGB)* (18, 31-34), e somente um estudo relatou a técnica de *Sleeve* (30), portanto, as repercussões da técnica de RYGB tiveram destaque em nosso estudo e na elaboração do protocolo. Todavia, conforme observado nos estudos populacionais internacionais mais recentes, houve aumento na prevalência das técnicas de banda gástrica e *Sleeve* (21, 23, 25, 35, 36), portanto, pressupõe-se que essa tendência repercutirá no Brasil e nas gestantes de nosso serviço, logo, elas também foram estudadas.

Apesar da derivação biliopancreática ter sido substituída por outras técnicas nos últimos anos pelos seus efeitos colaterais, essa também foi abordada neste estudo por ser aceita a realização no Brasil e ainda ser descrita nos estudos (7, 37, 38).

Conforme descrito na introdução, a técnica de derivação gástrica com reconstituição em Y de Roux (RYGB), também conhecida como *bypass* gástrico ou de Fobi-Capella, é mista: ela consiste na realização de uma gastrectomia vertical com redução do tamanho do estômago, deixando-o com aproximadamente 30 ml de volume, conectando ao jejuno criando um *bypass* (conexão/ atalho) pelo intestino delgado proximal o que provoca disabsorção discreta. Dos procedimentos disabsortivos, a derivação biliopancreática, técnica de Scopinaro, pode ser ou não associada à gastrectomia vertical, que diminui o tamanho do trato gastrointestinal e faz uma derivação do duodeno ao intestino grosso, deixando somente 50 cm de intestino delgado, portanto, possui componente disabsortivo mais importante a RYGB. Em relação as técnicas restritivas temos a gastroplastia em *Sleeve* (ou em luva), feita a partir de uma gastroplastia vertical, que exclui 75% do estômago, e a banda gástrica ajustável, que diminui o tamanho do estômago pela colocação de banda/ balão externo insuflável, cujo ajuste de volume é feito com injeção de solução salina (7, 10, 39).

### **Intervalo entre cirurgia e gestação**

Após a cirurgia bariátrica há um período de adaptação do corpo às mudanças do trato gastrointestinal, caracterizado pela perda de peso acentuada, instabilidade de peso e possível desnutrição do paciente, que varia de 12 a 24 meses (11, 40). Em função disso, o *American College of Obstetrics and Gynecologists* (ACOG) e o *European Association for the Study of Obesity* com “*The Obesity Management Task Force*”, dentre outras organizações, orientam que o período ideal para gestação ocorre, pelo menos, 24 meses após a cirurgia pelos riscos desfavoráveis secundários a deficiência nutricional como restrição de crescimento fetal, prematuridade e necessidade de UTI neonatal (12, 13, 15, 41-43). Shawe, em revisão da literatura, corrobora essa recomendação e orienta aguardar a estabilização de peso, mas sugere que esse tempo varie de acordo com a técnica realizada, sendo que, para *Sleeve* e *Bypass*, o período ideal deve ser atingido em um ano, e em dois anos para banda gástrica (13).

Em função dessas recomendações, diversos estudos avaliaram gestações que ocorreram em intervalos entre 12 e 24 meses depois da cirurgia.

Para intervalos menores que 24 meses após cirurgia houve um maior risco relativo para prematuridade, admissão em unidade de terapia intensiva (UTI) neonatal, pequenos e grandes para a idade gestacional e menor crescimento fetal (15, 18, 44). Quando utilizado o corte menor que 12 meses de intervalo entre gestação e cirurgia, as gestantes apresentaram um índice de massa corpórea maior assim como maior incidência de pequenos para idade gestacional (45).

### **Perdas Gestacionais**

Não foram identificadas diferenças estatísticas na incidência de aborto das pacientes após cirurgia bariátrica quando comparadas com mulheres obesas, independentemente do intervalo ou técnica utilizados, exceto para banda gástrica que aumentou o risco para abortos espontâneos (36, 37, 46, 47). No estudo que avaliou as causas dos abortamentos no primeiro trimestre, somente um teve causa definida, que foi por trombofilia (48).

### **IMC pré-gestacional**

Os estudos observacionais demonstraram que as mulheres permaneciam obesas após a cirurgia, independentemente da técnica ou intervalo cirúrgico, entretanto apresentavam um IMC menor que 35, que é o IMC mínimo para a realização da cirurgia (15, 19, 37, 45, 49-52). Apesar de se manterem obesas para todas as técnicas, as gestantes submetidas a RYGB ou outros procedimentos disabsortivos apresentaram um IMC prévio a gestação menor do que as submetidas a procedimentos restritivos (53, 54).

O peso prévio à gestação foi diretamente influenciado pela presença ou não de gestação precedente a cirurgia bariátrica: pacientes que tiveram uma gestação anteriormente à cirurgia, apresentaram uma perda de peso após cirurgia menor do que as que não engravidaram antes do procedimento (55).

### **Ganho ponderal gestacional**

Após avaliação dos artigos, não foi identificado nenhum parâmetro de ganho de peso específico para gestantes após cirurgia bariátrica. Quando este é avaliado, são utilizados os critérios do *Institute of Medicine* (IOM) para ganho de peso na gestação (12, 13, 43), cujas recomendações baseiam-se no IMC

pré-gestacional, que estipula ganho de peso entre 12,5 e 18 kg em mulheres com IMC < 18,5, entre 11,5 e 16 Kg em mulheres com IMC normal entre 18,5 e 24,9 kg/m<sup>2</sup> . Entre 7 e 11,5 kg em mulheres com sobrepeso (IMC entre 25 e 29,9) e entre 5 e 9 Kg em mulheres obesas (56).

Os estudos demonstraram que mulheres submetidas a cirurgia bariátrica tendem a ganhar menos peso do que as gestantes em geral, exceto quando comparadas com obesas (13, 25, 40, 47, 57). Também foi demonstrado que as gestantes submetidas a cirurgia têm tendência a ganho ponderal insuficiente na gestação, e essa insuficiência foi correlacionada ao maior peso prévio à gestação (25).

A avaliação do ganho de peso em relação à técnica cirúrgica mostrou que, apesar de não haver diferença no ganho de peso entre a técnica de Sleeve e procedimentos disabsortivos, com um ganho médio de 6,9-9,0 kg, houve diferença se comparadas à banda gástrica laparoscópica, que apresentou ganho médio de 12,5 Kg (14, 26). Outros estudos não demonstraram diferenças no ganho ponderal gestacional, independentemente da técnica realizada (38, 50, 53).

Em relação ao ganho ponderal gestacional e o intervalo entre cirurgia e gestação, intervalos menores do que 18 meses se correlacionaram com menor ganho ponderal (43-45, 51).

O ganho de peso na gestação não está correlacionado com a incidência de pré-eclâmpsia ou diabetes (25).

### **Nutrição**

O desenvolvimento fetal depende de uma dieta balanceada e da ingestão de nutrientes em níveis adequados. Caso não ocorra, pode repercutir com restrição de crescimento fetal e outras complicações, a depender do nutriente (13). A gestante submetida a cirurgia bariátrica está sujeita a deficiências nutricionais pelas alterações do trato gastrointestinal, especialmente após procedimentos disabsortivos, sendo recomendado o uso de polivitamínicos de rotina, principalmente de ferro, vitamina A, D, B12, B1 cálcio dentre outros (11, 40-43), além de seguimento nutricional adequado durante a gestação (12).

Dentre as dificuldades para obter uma nutrição adequada estão os sintomas gastrointestinais, como náusea e vômitos, decorrentes tanto da cirurgia quanto da gestação. Portanto é necessário a adoção das devidas medidas para evitá-los, além da preocupação inerente em relação ao ganho de peso que pode levar a uma alimentação inadequada (42, 43, 54).

O intervalo entre cirurgia e gestação não foi fator de risco para desnutrição (36).

### Dieta

Em revisão sistemática sobre a nutrição das gestantes submetidas a cirurgia, foi observado que o consumo de proteínas e gorduras encontra-se abaixo do recomendado, resultando num crescimento fetal inadequado, independentemente da técnica cirúrgica (58). Uma dieta hipoproteica resulta em edema materno e pode ser confundido como pré-eclâmpsia (42). A suspeição de deficiência proteica deve ser feita na anamnese, especialmente em pacientes com queixa de fadiga ou perda de cabelo, e deve ser identificada laboratorialmente através da queda na albumina sérica (41). A hipoalbuminúria foi mais intensa em procedimentos restritivos (38, 54).

A orientação em relação a dieta é de um aumento de 200 kcal/ dia no terceiro trimestre e de um consumo de 60 mg/ dia de proteína (13, 42, 53). Deve ser realizada uma dieta equilibrada também para minimizar os sintomas gástricos (42).

### Ácido fólico (vitamina B9)

O ácido fólico é essencial para o fechamento do tubo neural fetal, e sua deficiência repercute como anemia megaloblástica na gestante (42). Apesar do risco para a insuficiência, esse não foi confirmado pelos estudos, mesmo com consumo de folato insatisfatórios pelas gestantes (41, 54, 58, 59). Foram identificados também níveis insuficientes após RYGB no parto (60).

Em relação a reposição, os artigos concordam na suplementação de 4-5mg/ dia no período de 12 semanas previamente a gestação e até as 12 semanas de gestação, quando ocorre o fechamento do tubo neural, com manutenção de 400-550 ug por dia após, quantidade encontrada nos

polivitamínicos (12, 13, 38, 42). Os níveis séricos de ácido fólico de insuficiência são 3ng/mL e de deficiência menor que 1,9ng/mL (38).

### Vitamina B12

A vitamina B12 é essencial durante a gestação pois atua como coenzima na conversão de ácido fólico e sua deficiência está associada com doenças neurológicas e atraso no desenvolvimento fetal (42, 54, 60).

Os níveis de vitamina B12 variaram nos estudos, entretanto foi observada uma queda dos níveis no decorrer da gestação independente da técnica cirúrgica. Em relação a técnica, os procedimentos restritivos foram de maior risco para insuficiência do que os disabsortivos, e maior risco para insuficiência no puerpério (38, 54, 59, 61).

A vitamina B12 deve ser administrada na dose 1000ug por via intramuscular trimestralmente, porém, se mantiver insuficiência, esse intervalo pode ser reduzido para mensalmente, ou 1mg/dia via oral (12, 13, 41, 42). Todavia como o fator intrínseco é secretado pelo fundo gástrico, local abordado pela maioria das cirurgias, pode haver deficiência independente da reposição oral (13).

### Vitamina B1 (tiamina)

A deficiência de vitamina B1 leva a encefalopatia de Wernicke, cujos sintomas são confusão mental, alterações oftálmicas e de equilíbrio (12). Gestantes submetidas à cirurgia bariátrica, principalmente após procedimentos com componente disabsortivo, ou gestantes com hiperemêse gravídica estão sujeitas a essa deficiência (12, 42). O tratamento deve ser iniciado assim que suspeitado ou diagnosticado por via endovenosa com 100mg, manter 100 mg/dia por via intramuscular por mais 5 dias e após esse período manutenção com 50 a 100 mg por dia via oral (12). Para as demais gestantes deve ser realizada a suplementação de 12 mg/ dia ou com multivitamínico que contenha tiamina (13, 42).

### Vitamina D

A vitamina D é essencial para a absorção intestinal de cálcio e formação óssea fetal, além de seus níveis baixos estarem associados com

hiperparatireoidismo (41, 42). A vitamina D pode tanto ser produzida pela exposição ao sol, quanto pela dieta ao ingerir óleo de peixe, ovo, dentre outros (41).

Durante a gestação, principalmente no terceiro trimestre há maior demanda de vitamina D (41). Nos estudos avaliados, foram identificados níveis insuficientes em até 97% das gestantes, e os principais fatores de risco foram obesidade, sobrepeso e ganho ponderal excessivo na gestação (19, 59). A gestação por si só foi considerada fator de risco para insuficiência de vitamina D (62).

A recomendação para reposição de vitamina D na literatura variou de 600 a 4000U/ dia, porém não se deve ultrapassar 10.000 U/ dia (12, 41, 42). Considera-se deficiência menos de 20 ng/mL e insuficiência menos que 30 ng/mL no soro (19).

### Cálcio

O metabolismo do cálcio depende da vitamina D que é matéria prima para formação óssea fetal, com aumento da demanda no 3º trimestre gestacional. Portanto, quando não é adquirido pela dieta, há mobilização do cálcio ósseo materno para suprir a demanda fetal (12, 42).

Os níveis séricos de cálcio e gestantes submetidas a cirurgia bariátrica variaram nos estudos. A progressão da gestação foi fator de risco para insuficiência de cálcio sérico, assim como a perda de peso entre cirurgia e gestação (19, 38, 49, 59).

A dose de cálcio recomendada é de 1000 a 1500mg/ dia e de 300 a 400mg/dia no período de lactação (12, 42).

### Vitamina A

A vitamina A é uma vitamina lipossolúvel, com duas formas de apresentação: os retinoídes e beta carotenos. Os retinoídes são potencialmente teratogênicos em altas doses e, portanto, contraindicados na gestação (12, 42). Por ser lipossolúvel, pode não ser absorvida adequadamente após procedimentos disabsortivos, e por isso sua deficiência é mais prevalente em gestantes após cirurgia bariátrica do que na população geral (12, 59).

A deficiência de vitamina A está associada à cegueira noturna (59), parto pré-termo, infecção urinária no primeiro trimestre, dumping no terceiro trimestre e até com alterações visuais nos fetos (20, 33, 42, 59, 60).

Os estudos encontraram níveis insuficientes de vitamina A em todos os trimestres da gestação nas gestantes submetidas a cirurgia bariátrica, com uma incidência de cegueira noturna materna de 65% (17, 20, 33). Foram fatores de risco para insuficiência de vitamina A em gestantes submetidas a cirurgia bariátrica durante a progressão da gestação o ganho de peso inadequado e procedimentos restritivos (20, 54, 59).

A recomendação diária de vitamina A é de 5000 U/dia, sendo contraindicadas doses acima de 5000U, portanto não se deve dobrar a dose de polivitamínicos, pelos potenciais efeitos teratogênicos (12, 13, 42).

### Zinco

O zinco é um mineral necessário para o transporte de vitamina A e sua deficiência pode contribuir para insuficiência de retinol, mesmo que o consumo de vitamina A seja adequado (33). A deficiência de zinco está associada com espinha bífida, baixo peso ao nascer, eczema e dermatite neonatais durante a lactação (12).

A dose diária recomendada de zinco na gestação é de 8-15 mg/ dia (12, 13).

### Vitamina K

A vitamina K é essencial para coagulação sanguínea e tem passagem transplacentária, e sua deficiência está associada com sangramento materno e sangramento intracraniano fetal, descrito em gestantes após derivação biliopancreática (43, 60). Recomenda-se a reposição de 60 a 300ug/dia (12, 42).

### **Anemia e suplementação de ferro**

A anemia é a complicação mais comum após cirurgia (14), e as gestantes submetidas a cirurgia têm maior predisposição do que as gestantes não operadas (27, 28, 34, 59, 63). Apesar da anemia ser secundária tanto a deficiência de B12 quanto de ácido fólico ou ferro, a principal causa foi

ferropriva, com baixos níveis de ferritina, tanto após procedimentos disabsortivos como restritivos (42, 44, 62, 63).

Em relação ao tipo de cirurgia, os procedimentos disabsortivos foram fator de risco para anemia (14), assim como maior intervalo entre cirurgia e gestação, sendo o maior risco para intervalos maiores que um ano, inclusive com necessidade de reposição endovenosa (21, 34, 59).

Outros fatores de risco associados à anemia foram níveis baixos de hemoglobina previamente a cirurgia (64), a perda de peso entre cirurgia e gestação, de forma que, quanto maior a perda, piores eram os níveis de hemoglobina (49). A deficiência de vitamina A não se correlacionou com o risco de anemia (17). A progressão da gestação também foi fator de risco para anemia ferropriva, tanto pela hemodiluição quanto pelo maior consumo de ferro, sendo essa mais prevalente no segundo e terceiro trimestre gestacional, com consequente queda de hemoglobina e ferritina (20, 38, 54).

A reposição endovenosa foi indicada tanto para gestantes com intolerância gástrica o ferro oral, todas com intervalo menor que um ano entre cirurgia e gestação, quanto para gestantes operadas há mais de 4 anos por apresentarem deficiência de ferro sérico e ferritina (15, 32, 59, 65).

A anemia durante a gestação não se correlacionou com efeitos neonatais adversos (64).

A recomendação da reposição de ferro na gestação é de 40 a 65 mg/ dia e deve ser aumentada caso os níveis de ferritina estejam inadequados (13, 42).

### **Avaliação laboratorial e suplementação e polivitamínicos**

A triagem laboratorial para anemia, perfil de ferro (ferro sérico, ferritina) e vitamina B12, demais nutrientes (cálcio, vitamina D, vitamina A, zinco) e proteína deve ser realizada de forma trimestral (12, 13, 41). Apesar de todas as pacientes submetidas à cirurgia bariátrica terem risco de hipovitaminoses e desnutrição, esse risco é maior nos procedimentos disabsortivos e por isso é necessária maior atenção a essas pacientes (41, 66).

A suplementação com polivitamínicos é indicada para todas as gestantes submetidas à cirurgia bariátrica. Todavia há baixa aderência ao uso de suplementos, inclusive de vitamina B12 e folato (40, 54, 58, 59, 66).

### **Hipertensão gestacional e pré-eclâmpsia**

Os estudos concluíram que a cirurgia bariátrica diminui o risco de pré-eclâmpsia e hipertensão gestacional, quando avaliados seu status pré e pós cirúrgico (22, 37, 53, 67-71). Todavia, este risco é maior quando comparadas com pacientes de IMC adequado (41, 47, 67), e menor quando comparada com pacientes obesas (28, 31, 40, 41, 43, 47). A cirurgia também melhorou doenças hipertensivas prévias das pacientes, e inclusive as pacientes submetidas a procedimentos disabsortivos se curaram da hipertensão (14, 30, 48)

Em relação à prevalência de pré-eclâmpsia houve variação dos resultados: em um estudo o risco foi semelhante à comunidade, enquanto em outro foi semelhante à de pacientes obesas (46, 50, 72).

O intervalo entre cirurgia e gestação não se correlacionou com a incidência de doenças hipertensivas (21). A incidência de doenças hipertensivas após banda gástrica foi de 7% no estudo de Bar-Zohar (73).

### **Diabetes**

#### **Epidemiologia**

A cirurgia bariátrica foi fator protetora para diabetes, quando comparadas mulheres antes e após o procedimento (11, 31, 41, 43, 48, 67-72, 74, 75) ou com mulheres obesas (12, 28, 31, 45-47, 70, 72). Em relação à comunidade, as pacientes após cirurgia tinham um risco maior de diabetes na gestação (50, 70), e igual se comparadas a mulheres de IMC semelhante pré-gestacional (75).

Ao considerar o tempo de cirurgia, não houve diferenças na prevalência de diabetes para intervalos maiores ou menores de 18 ou 12 meses (21, 76).

Nos estudos avaliados, os fatores de risco para diabetes gestacional após cirurgia bariátrica, foram IMC na concepção (45, 77), idade (77) e o tipo de cirurgia, visto que pacientes submetidas a procedimentos disabsortivos não desenvolveram diabetes quando comparadas aos procedimentos restritivos, assim como se curaram de diabetes previamente a cirurgia, (14, 78). O ganho de peso na gestação, paridade, tabagismo e o intervalo entre cirurgia e gestação não foram fatores de risco (4, 72, 76).

### Rastreamento

Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), *American Diabetes Association* (ADA), *National Institute of Health* (NIH), ACOG e outras sociedades o rastreamento de diabetes na gestação não deve incluir o teste de tolerância oral a glicose pelo risco de *dumping* e alterações na absorção e metabolismo da glicose pelo risco de síndrome de *dumping* e alterações na absorção e metabolismo da glicose (12, 13, 79).

Conforme estudo com 25 gestantes após RYGB, 19 gestantes de IMC normal e 19 obesas, submetidas a teste oral de tolerância a glicose (75g) entre 24 a 28 semanas, as gestantes do grupo cirúrgico atingiram o valor máximo de glicose e insulina mais precocemente que as demais, com consequente hipoglicemia após, e, portanto, seus valores não eram fidedignos nos intervalos pré-determinados (80). O estudo sugere melhora do perfil glicêmico, visto que os valores máximos de glicemia no grupo após cirurgia serem menores do que o de gestantes obesas, contudo sugere um aumento da resistência à insulina em relação as pacientes de IMC adequado pois as pacientes do grupo cirúrgico tiveram um pico de insulina maior (80).

Um outro estudo comparou gestantes após RYGB com gestantes após *Sleeve* ou banda gástrica entre 24 e 28 semanas, e submeteu-as ao teste de tolerância com 100g de dextrolol. Este estudo demonstrou que as alterações de glicemia são maiores após RYGB do que procedimentos restritivos, com menores valores glicêmicos e maior incidência de hipoglicemia (81).

Não existe consenso sobre a melhor forma de rastreamento nessa população (13). Podem ser realizados tanto glicemia de jejum, glicemia capilar após refeições ou hemoglobina glicada, entretanto a glicemia capilar parece ser mais adequada (12, 13).

### Tratamento

Não houve diferença no tratamento de mulheres submetidas à cirurgia e as demais, todavia, as gestantes após cirurgia necessitaram de menos medicações que gestantes obesas com diabetes (31, 73)

### **Síndrome de *dumping***

A síndrome de *dumping* é comum após cirurgia bariátrica. Ela pode se apresentar de duas formas: precoce ou tardia. A precoce costuma acontecer até uma hora após a ingestão de alimentos e leva à liberação de substâncias intestinais vasoativas provocando sintomas vasomotores como taquicardia, transpiração, náusea e dor abdominal. Já a tardia costuma ocorrer entre uma e três horas após a refeição, e é secundária a hiperinsulinemia pós-prandial, com consequente hipoglicemia reacional e alteração da consciência, palpitação e desmaio (11). A forma de prevenção para ambas é realizar pequenas refeições ao longo do dia, evitar ingestão líquida durante as refeições e carboidratos de rápida absorção (11). O octreotida e acarbose podem ser utilizados para o tratamento de *dumping* tardio (11).

### **Complicações cirúrgicas**

A gestação é fator de risco para complicações cirúrgicas após cirurgia bariátrica (24, 41). Contudo, elas costumam ser confundidas com sintomas decorrentes da gestação por se manifestarem com cólica, náusea e vômitos, e, pela relutância em realizar exames de imagem mais precisos como tomografia computadorizada na gestação, há atraso no diagnóstico, que pode culminar com desfechos desfavoráveis maternos e fetais (11, 13, 40, 66, 82). As complicações cirúrgicas têm alta mortalidade materna e fetal (82).

Para o diagnóstico de complicações cirúrgicas na gestação é imprescindível o conhecimento da técnica realizada. Para todas as técnicas, os diagnósticos de complicações em gestantes foram feitos principalmente baseados na anamnese, exame físico e na elaboração de uma hipótese diagnóstica adequada para prosseguir a investigação (82). Elas podem ocorrer em qualquer idade gestacional, porém são mais comuns entre o segundo e terceiro trimestre, com aproximadamente 26 e 27 semanas (40, 66, 82).

De todas as técnicas cirúrgicas avaliadas, a técnica que apresentou maior número de complicações foi RYGB, seguido pela banda gástrica (82). Das complicações relacionadas à RYGB as principais foram herniação intestinal, intussuscepção intestinal, obstrução e necrose intestinal, todas complicações cujos sintomas são náusea vômitos e cólicas abdominais (82). Dessas a mais frequente é herniação intestinal (13). O estudo que avaliou mulheres submetidas a RYGB durante cinco anos, relatou que a gestação não

teria sido um fator para complicação pós operatória, e nem que teria piorado os sintomas de náusea ou úlcera, o que sugere que isso seria somente inerente ao procedimento, e não necessariamente exacerbadas pela gestação (63).

Em relação à banda gástrica, a principal complicação foi sua migração da banda (13), que pode repercutir com desidratação e distúrbios hidroeletrólitos como consequência dos vômitos, com necessidade da retirada ou ajuste da banda (40, 47, 73). A incidência dessa complicação foi de 2,4% (73). Alguns estudos sugeriram o ajuste/ esvaziamento da banda em casos de náusea e vômitos, e até o esvaziamento sistemático, porém não há consenso nessa conduta (66). Quando realizado o esvaziamento sistemático da banda, diversas gestantes mantiveram a sintomatologia de disfagia, vômito e esofagite apesar do procedimento (26). O ajuste da banda não se correlacionou com o intervalo entre cirurgia e gestação (47).

Para a técnica de *Sleeve*, há um relato de erosão e esofagite na zona de sutura (82). Já para a técnica de derivação biliopancreática foram relatados casos de vôlvo, com necrose intestinal e perfuração intestinal (82). Outras complicações relatadas para todas as técnicas foram aumento na incidência de úlcera e estenose gástrica (40).

Como a cirurgia bariátrica predispõe à produção de cálculos renais e de vias biliares, há maior risco de colelitíase e pancreatite (47). Outras complicações relatadas para todas as técnicas foram aumento na incidência de úlcera e estenose gástrica (40).

Para o diagnóstico dessas complicações, pode ser realizado exame de imagem, sendo a tomografia computadorizada o método mais acurado (82). Os estudos ressaltam a importância de um diagnóstico precoce, e que na suspeita devem ser feitos os exames complementares, visto que o atraso no diagnóstico é mais prejudicial do que o próprio exame (66).

O tratamento da complicação deve ser individualizado, porém a maioria das gestantes necessitará de cirurgias de urgência e, por vezes, cesáreas de urgência (40, 66). Essas intercorrências são potencialmente fatais, com mortalidade materna de 2% e fetal de 17% para obstrução intestinal (24).

### **Avaliação fetal**

O seguimento fetal é pouco descrito nos estudos, sem descrição sobre frequência de cardiocografia ou ultrassonografia, e a maioria deles somente reporta o desfecho ao nascimento. Todavia, foi observado restrições de crescimento intrauterina tardias, ou seja, no terceiro trimestre e com uma tendência a pesos menores (52, 83). Intervalo entre cirurgia e gestação menor que 24 meses e ganho de peso materno inadequado foram fatores de risco para restrição de crescimento intrauterino (43, 44).

Recomenda-se a avaliação do crescimento fetal no terceiro trimestre, especialmente para mulheres com deficiência nutricional (13).

### **Via de parto**

A gestante submetida à cirurgia bariátrica não tem indicação de parto cesárea ou contraindicação ao parto vaginal, apesar da alta prevalência de cesarianas nessa população (12, 67).

Quando comparadas com mulheres com o mesmo IMC pré-gestacional, a incidência de cesárea foi maior no grupo de gestantes com cirurgia bariátrica (75). Contudo, não houve diferenças na prevalência de cesarianas ao comparar as mulheres antes e depois da cirurgia, sendo a cesárea a via preferencial de parto tanto pré quanto após cirurgia (66, 69). Porém, quanto maior o IMC pré-gestacional, maior o risco da gestante ser submetida a um parto cesariano

Ao comparar com gestantes obesas, também não houve diferenças nas taxas de cesariana, e esta foi a via preferencial de parto (28, 70). Porém, quanto maior o IMC pré-gestacional, maior o risco da gestante ser submetida a um parto cesariano (51).

O tipo de cirurgia não se correlacionou com a necessidade de cesáreas de urgência (14).

### **Variáveis fetais**

#### **Idade Gestacional ao nascimento**

A cirurgia bariátrica predispõe a partos prematuros e também ao termo precoce além de proteger contra gestações prolongadas (23, 40, 47, 53, 70, 72, 83, 84).

Foram também fatores de risco para prematuridade IMC materno menor que 30, ganho de peso inadequado durante a gestação e procedimentos disabsortivos (23, 37, 54).

### Peso ao nascer

Os estudos concordam que a cirurgia bariátrica é fator de risco para recém nascidos pequenos para a idade gestacional (23, 41, 52, 57, 70, 80), e protetor para recém nascidos grandes para idade gestacional quando comparamos com recém nascidos do gestantes obesas (22, 37, 70, 80). Quando comparados os tipos de cirurgia, os recém nascidos de cirurgias disabsortivas são menores do que nos de procedimentos restritivos (14), tanto que alguns estudos consideram que somente as cirurgias disabsortivas seriam protetoras para os recém nascidos grandes para idade gestacional (54, 57, 72, 77), enquanto não se alteraria para restritivos (84), apesar das evidências demonstrarem uma redução na incidência de macrosomia e pequenos para a idade gestacional após banda gástrica (40, 47, 78, 84, 85).

O principal procedimento avaliado nos estudos foi o RYGB, e observou-se maior incidência de recém-nascidos abaixo do percentil 10 nos filhos de mães após RYGB, e pesavam em média 300 g a menos que o grupo controle de mães não operadas (49, 80).

O peso ao nascer correlacionou-se diretamente com o nível de somatomedina (IGF-1), e associou-se inversamente à perda de peso entre a cirurgia e a gestação (49). Ele também se correlacionou com os níveis pós prandiais de glicose e a hipoglicemia materna foi fator de risco para pequenos para a idade gestacional (77, 81). Já o tempo de cirurgia não interferiu no peso ao nascer assim como o ganho de peso na gestação (30, 37, 76).

### Necessidade de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) neonatal e mortalidade perinatal

A cirurgia bariátrica é fator de risco para internações em UTI neonatal, como também eleva a mortalidade neonatal (84). Em relação a técnica cirúrgica, recém nascidos de mães submetidas a RYGB apresentaram maior risco do que de mães submetidas a banda gástrica (50).

Sobre o intervalo entre cirurgia e gestação e sua associação com mortalidade e necessidade de UTI neonatal, os estudos foram controversos (15, 36, 65).

### **Malformações fetais**

Os estudos concordam que a cirurgia aumenta o risco de malformações fetais se comparada a população geral, visto que é semelhante ao de gestantes obesas (68, 72, 84). A técnica cirúrgica também influenciou no aumento do risco, pois fetos de mães submetidas à RYGB tinham risco maior do que de mães submetidas à banda gástrica (47, 85).

As deficiências nutricionais provocadas pelas cirurgia parecem ser a causa desse aumento (71).

### **Complicações puerperais**

As puérperas após cirurgia têm maior risco de anemia pós-parto quando comparadas com puérperas obesas (68). Entretanto, a cirurgia diminui o risco de hemorragia no pós-parto (69, 72).

### **Amamentação**

Sobre amamentação, foram descritos dois aspectos nos estudos: frequência da amamentação e composição nutricional do leite.

Em relação a frequência da amamentação, ela variou de 22 a 63%, com uma média de amamentação de 7 meses (35, 49, 53). No que se refere a composição do leite materno, este é adequado para amamentação, porém ele tem uma maior concentração de carboidratos e proteínas (61). Deve ser mantida a triagem para deficiências nutricionais durante a amamentação, em especial de ferro e vitamina B12, visto que provoca anemia no recém-nascido (41).

Apesar das alterações no leite materno, o leite é adequado e a amamentação e deve ser estimulada (13).

### **Planejamento Familiar após gestação: Fertilidade e Anticoncepção**

O puerpério é um momento oportuno para abordar o planejamento familiar, de novas gestações e contracepção. É consenso entre os estudos que

a cirurgia bariátrica melhora a fertilidade, tanto pela normalização dos níveis hormonais quanto da autoestima, e, portanto, devem ser discutidos métodos contraceptivos (10-12, 40, 42, 66).

Para a contracepção de pacientes submetidas à cirurgia bariátrica é contraindicado contraceptivos orais, independentemente da técnica cirúrgica pelas alterações do trato gastrointestinal (11, 12, 42, 66). Logo, os métodos de escolha são os não orais e de longa duração, como os dispositivos e sistemas intrauterinos e implantes subdérmicos (12, 42). Apesar das recomendações, ressalta-se que os estudos não demonstraram diferenças na eficácia dos anticoncepcionais orais após cirurgia bariátrica com a população geral (40, 47).

Mesmo com a melhora da fertilidade, algumas pacientes ainda necessitam de reprodução assistida (40). Caso assistida seja necessária, deve-se ter cautela nos procedimentos de indução pelo risco de hiper estimulação ovariana e ascite, que pode levar a complicações cirúrgicas pelo aumento da pressão intra-abdominal (43).

### **Gestações subsequentes**

A cada gestação subsequente, há um aumento no risco da paciente apresentar complicações cirúrgicas decorrentes da bariátrica e necessidade de laparotomia (24). Contudo, não há aumento do risco para diabetes e hipertensão gestacional, necessidade de UTI neonatal, mortalidade neonatal ou malformações fetais (22, 35, 68).

## Discussão

Conforme observado pelos resultados, a gestação após cirurgia bariátrica possui particularidades, como a triagem para diabetes gestacional, complicações cirúrgicas e o risco de desnutrição. Por isso, é necessário um seguimento de pré-natal especializado e multiprofissional.

As gestantes após cirurgia bariátrica costumam ser negligenciadas em seus atendimentos por desconhecimento da equipe assistente das especificidades. Como consequência, não se fazem as hipóteses diagnósticas adequadas e são prescritos medicamentos inadequados.

Num contexto de aumento do número de procedimentos no mundo, principalmente em mulheres na idade reprodutiva, é evidente que teremos um aumento no número de gestantes que foram submetidas a cirurgia bariátrica. Por isso, é essencial a criação de protocolos institucionais, como o proposto por esse estudo.

A gestante deve ser questionada, em sua primeira consulta, sobre sua cirurgia e suplementação nutricional, pois essas informações são essenciais para seu seguimento de pré-natal. Idealmente, mulheres com desejo reprodutivo, deveriam realizar a cirurgia com a técnica da banda gástrica ajustável, visto que, em relação aos demais procedimentos, essa tem menos efeitos adversos na gestação, e é tão efetiva quanto as demais (40, 47). Outras vantagens são a possibilidade de ajuste da banda se necessário, e de transformada nas demais técnicas (40).

Todavia, nem sempre a banda gástrica será adequada para a paciente (10). Costumeiramente, recebemos a paciente já gestante, sem participar do processo de decisão da técnica, e por isso devemos conhecer as particularidades e riscos inerentes de cada procedimento. Como mencionado anteriormente, o segmento e orientações do pré-natal não se alteram em função da técnica. Porém, procedimentos disabsortivos tem melhor controle de diabetes e hipertensão, mas um maior risco de prematuridade, recém-nascidos pequenos para a idade gestacional e deficiências nutricionais do que os restritivos. Além disso, somente nos procedimentos disabsortivos há risco de volvo e necrose intestinal (82).

Como recebemos as mulheres já gestantes em nosso serviço, observamos que nem sempre elas aguardam o período da estabilização de peso, e, conseqüentemente, há maior risco tanto de recém nascidos pequenos quanto para grandes para a idade gestacional, além de desnutrição (15, 45).

Outro parâmetro que avaliamos é o peso/ IMC inicial a gestação. Apesar da cirurgia bariátrica, as pacientes se mantêm obesas ou com sobrepeso (50, 51). Isso não deve ser considerado uma falha do procedimento, pois há uma diminuição em relação ao IMC prévio a cirurgia (33, 34). Logo, é importante conhecermos a perda de peso após a cirurgia, pois quanto maior a perda de peso, maior o risco de anemia (49). O IMC prévio a gestação é imprescindível para estimarmos qual será ganho de peso adequado. Não existem critérios específicos para pacientes submetidas a cirurgia bariátrica, e, por isso, usamos como parâmetro os critérios da IOM (13).

Intuitivamente, questionamos se seria adequado utilizarmos os mesmos parâmetros de pacientes não operadas, e nos parece coerente que o ganho de peso nessas gestantes seja menor que nas demais (25). Contudo, há relação entre o ganho de peso e restrição do crescimento fetal e prematuridade, e por isso devemos orientar nossas pacientes a terem um ganho de peso conforme as recomendações da IOM, através de uma dieta balanceada e adequada para suas restrições (23, 59).

A dieta das gestantes submetidas a cirurgia costuma ser imprópria com carência de proteínas e gordura, o que contribui para ganho de peso inadequado na gestação e, conseqüentemente, restrição do crescimento fetal (58). A baixa ingestão de proteínas é consequência dos sintomas gastrointestinais provocados pelo seu consumo, como empachamento, náusea e vômitos. Por isso, é essencial o seguimento com nutricionistas, além do rastreamento de deficiências nutricionais, visto que podem levar a desfechos adversos e complicações na gestação como anemia (13). Ressalta-se que esse seguimento deve ser mantido inclusive durante o período da lactação, pois as deficiências maternas repercutem no lactente (41).

Durante a orientação nutricionais, deve-se orientar sobre o *Dumping*, pois a hipoglicemia provocada pode levar o feto a óbito (11). O risco de *dumping* é inclusive uma das razões pela qual o teste de tolerância oral a glicose está contraindicado na gestação após cirurgia bariátrica, além dos

resultados não serem fidedignos pela absorção e metabolismo da glicose diferenciado nessas gestantes (80, 81).

Assim como ocorre com o diabetes, há redução do risco para hipertensão gestacional e suas complicações após a cirurgia bariátrica (40, 41). Durante a revisão da literatura, não identificamos nos estudos se as pacientes após cirurgia bariátrica utilizaram ácido acetil salicílico (AAS) ou carbonato de cálcio para prevenção de pré-eclâmpsia. Pelo AAS ser um anti-inflamatório não esteroidal (AINE), há uma preocupação dele provocar úlcera gástrica marginal nas pacientes submetidas à cirurgia bariátrica, e, portanto, sugere-se cautela na sua prescrição. Caso seja necessário, recomenda-se o uso de inibidores de bomba de prótons (86, 87).

Em relação aos recém-nascidos, a cirurgia bariátrica é fator de risco para prematuridade e pequenos para a idade gestacional (23). Não foi avaliado o crescimento a longo prazo dessas crianças, de forma a avaliar se há repercussão na altura final, porém, como não podemos reverter a cirurgia, nos resta acompanhar a gestação, de forma a garantir que esse feto tenha um aporte nutricional adequado. Para acompanharmos o crescimento fetal e suficiência placentária, devem ser realizados ultrassons seriados no terceiro trimestre, com biometria fetal e Dopplerfluxometria obstétrica, assim como demais testes de vitalidade como cardiotocografia e mobilograma, conforme a idade gestacional (13).

Pelas recomendações da *International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* (ISUOG), é restrito o feto que estiver abaixo do percentil 10, ou queda de dois quartis no seu crescimento. A restrição de crescimento tardio ocorre após as 32 semanas, e é risco para eventos adversos fetais, como prematuridade e óbito. Ao identificar uma restrição de crescimento fetal, deve ser realizada a Dopplerfluxometria e cardiotocografia (se indicado), com biometria fetal quinzenal e Dopplerfluxometria semanal da artéria umbilical e cerebral média. Caso haja alteração na Dopplerfluxometria da artéria umbilical, deve ser considerado corticoterapia, a depender da idade gestacional, e realizar o segmento com avaliação de ducto venoso dentre dois e três dias. Se a Dopplerfluxometria e cardiotocografia se mantiverem adequadas nesse período, com feto pequeno, o parto deve ser realizado entre 38 e 39 semanas (88).

Em relação a malformações fetais, devemos realizar o rastreamento com os ultrassons morfológicos de primeiro e segundo trimestre, e tomar as medidas adequadas, caso alterados (47, 72, 84).

Sobre a via de parto, a cirurgia bariátrica não indica parto cesárea (12). Também não existe uma recomendação de antecipação do parto pela cirurgia bariátrica (23).

Como a cirurgia bariátrica é fator de risco para necessidade de UTI neonatal, a equipe da neonatologia deve ser orientada sobre o procedimento, inclusive por possíveis alterações secundárias a cirurgia, como restrição do crescimento fetal.

Sobre a amamentação, ela deve ser incentivada após a cirurgia bariátrica, visto que o leite dessas mulheres é adequado. Todavia, devemos manter a suplementação e realizar o rastreamento para deficiências nutricionais. No puerpério, também devemos orientar sobre o planejamento familiar, com orientação para anticoncepção e gestações futuras (13).

Em relação aos estudos, eles apresentaram grande heterogenicidade entre si, pois usaram diferentes grupos controles e desenhos. Além disso, parte das revisões não foram sistemáticas, o que diminuiu o nível de evidência dessa revisão. Porém, como avaliamos diversos aspectos da gestação com antecedente de cirurgia bariátrica para construirmos nosso protocolo, não foi possível realizar uma revisão sistemática, pois descartaríamos estudos essenciais para a elaboração desse.

Apesar da falta de meta-análises, revisões sistemáticas e ensaios clínicos, que nos proveriam maior nível de evidência, as orientações e condutas necessárias a serem seguidas nos pré-natais dessas gestantes, assim como os riscos estão bem estabelecidos nos estudos publicados, o que não prejudicou a elaboração do protocolo institucional. Todavia, é essencial que nos mantenhamos atentos as novas evidências com a atualização continua desse material para fornecermos um melhor atendimento as gestantes, razão pela qual esse estudo foi realizado.

## Conclusões

Após a revisão da literatura, concluímos nosso trabalho com o protocolo institucional, objetivo desse projeto:



Centro de Atenção Integral a Saúde da Mulher  
Profº Dr José Aristodemo Pinotti  
CAISM UNICAMP  
Departamento de Obstetrícia

Março/2022

### **SEGUIMENTO PRÉ-NATAL DA GESTANTE COM CIRURGIA BARIÁTRICA**

#### **Considerações iniciais**

A cirurgia bariátrica é um procedimento que altera o trato gastrointestinal e a absorção de nutrientes que pode repercutir no desenvolvimento fetal. Por isso é necessário o seguimento em pré-natal especializado.

#### **Tipos de cirurgia**

- Restritivas: consiste na redução do estômago – banda gástrica e Sleeve/ gastrectomia vertical;
- Disabsortiva: alteram o trânsito intestinal de forma a reduzir a área de absorção – derivação biliopancreática;
- Mistas: componente restritivo e malabsortivo – Gastrectomia em Y de Roux/ Fobi Capella / derivação biliopancreática com gastrectomia.

#### **Orientações pré-concepcionais**

- Aguardar 24 meses após cirurgia e estabilização de peso para programação de gestação.
- Procedimentos restritivos, principalmente banda gástrica, tem menos complicações na gestação.

### **Primeira consulta**

Na primeira consulta, a gestante deve ser questionada sobre:

- Técnica cirúrgica a qual foi submetida;
- Tempo desde a cirurgia;
- Peso prévio a cirurgia;
- Comorbidades prévias a cirurgia;
- Comorbidades após a cirurgia;
- Gestações prévias e após a cirurgia;
- Uso de suplementos;
- Encaminhamento para seguimento nutricional.

### **Ganho de peso**

O ganho de peso deve seguir os critérios do *Institute of Medicine*:

| Estado nutricional | IMC prévio a gestação (Kg/m <sup>2</sup> ) | Ganho de peso durante a gestação (Kg) |
|--------------------|--|---------------------------------------|
| Baixo peso         | < 18,5                                     | 12,5-18                               |
| Peso adequado      | 18,5-24,9                                  | 11-16                                 |
| Sobrepeso          | 25,0-29,9                                  | 7-11,5                                |
| Obesidade          | >30,0                                      | 5-9                                   |

### **Dieta**

A dieta das gestantes após cirurgia deve ser avaliada durante o pré-natal e seguida por nutricionista. Está recomendado:

- Consumo de 60 mg/ dia de proteínas
- Aumento de 200kcal/ dia no terceiro trimestre

Estão contraindicados:

- Ingestão de líquidos durante a refeição;
- Consumo em grandes quantidades de carboidratos de rápida absorção (risco de *dumping*).

### **Deficiência nutricional**

A deficiência de nutrientes deve ser questionada e investigada em todas as consultas.

| Nutriente         | Sintomas/ repercussões da deficiência                                     | Dose recomendada         |
|-------------------|---|--------------------------|
| Ácido fólico (B9) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemia megaloblástica</li> </ul> | 5 mg/ dia até 12 semanas |

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alterações no fechamento do tubo neural</li> </ul>   | 400-550ug/ dia após  |
| Vitamina B12          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemia megaloblásticas</li> <li>• Alterações neurológicas fetais</li> </ul>  | 1000U IM/mês   |
| Vitamina B1 (Tiamina) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encefalopatia de Wernicke</li> </ul>   | 12mg/dia   |
|                       | Em caso de encefalopatia iniciar 100 mg EV e manutenção 50 a 100 mg/dia (manter endovenoso nos primeiros 5 dias e após oral)  |  |
| Vitamina D            | 600 a 4000 U/ dia<br><br>Não deve ultrapassar 10.000 U/ dia   |  |
| Cálcio                | 1000 a 1500 mg/dia na gestação ( Citrato de Cálcio)<br><br>300 a 400 mg/ dia na lactação  |  |
| Vitamina A            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cegueira Noturna</li> <li>• Prematuridade</li> <li>• Alterações visuais neonatais</li> <li>• Cistite</li> <li>• Dumping</li> </ul> | Reposição com betacarotenos 5000U/ dia (não se deve ultrapassar essa dose pelo potencial teratogênico) |
| Zinco                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixo peso ao nascer</li> <li>• Espinha bífida</li> <li>• Eczema</li> <li>• Dermatite</li> </ul>                                   | 8-15mg/dia   |
| Vitamina K            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sangramentos</li> </ul>  | 60ug a 300ug/dia   |
| Ferro                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemia</li> <li>• Restrição do crescimento intrauterino</li> </ul>   | 40 a 65 mg/ dia<br><br>Alvo:<br>Hemoglobina>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | 11g/dL, níveis normais de ferro e ferritina. |
|--|--|--|

Como regra prática indica-se a reposição com um suplemento vitamínico, com suplementação de ferro, ácido fólico e B12, e realizar dosagens e suplementação direcionada se abaixo da referência.

Deve ser questionado em toda consulta da aderência aos polivitamínicos.

### **Exames laboratoriais**

Em todos os trimestres devem ser dosados:

- Vitamina B12
- Ferro sérico
- Ferritina
- Hb/Ht
- Vitamina D
- Cálcio
- Ácido fólico
- Zinco
- Vitamina A

### **Anemia**

Será considerado anemia nível de hemoglobina abaixo de 11g/dL. A Anemia pode ser:

- Normocrômica e normocística (níveis normais de HCM e VCM): dilucional ou ferropriva
- Hipocrômica e microcística (níveis abaixo da referência de HCM e VCM) – ferropriva
- Megaloblástica e hiperocrômica (níveis aumentados de HCM e VCM) – deficiência de B12 e /ou ácido fólico.

Em casos de anemia ferropriva deve ser dobrada a dose de ferro. Avaliar tolerabilidade e aceitação de ferro. Está indicada a reposição endovenosa de ferro:

- Anemia sintomática (fraqueza, adinamia)
- Intolerância a medicação oral
- Hb < 8 g/dL

A reposição de ferro deve ser realizada da seguinte forma como orientação do telessaúde:

$$\boxed{\text{Peso(kg)} \times 2,3 \times (11 - \text{Hb da paciente}) + 500 \text{ a } 1000 \text{ mg de ferro}} = \text{mg de ferro}$$

Deve ser realizada a reposição de 100mg de ferro diluído em 200 ml de soro fisiológico de 2 a 3 vezes na semana até a dose desejada.

*Exemplo:*

*Paciente de 80 kg com HB = 8 → 80x2,3x (11-8) +500 = 1052mg de ferro/100 mg = 10 a 11 ampolas de ferro 1 ampola a cada 2 a 3 dias = 4 semanas de tratamento.*

No caso de deficiência por B12, diminuir o intervalo da dose intramuscular de 1000 U aumentar a dose mensal. Avaliar aderência ao tratamento antes do aumento da dose.

Em caso deficiência de ácido fólico, reintroduzir 5 mg/ dia até normalização.

### **Hipertensão gestacional**

A prevenção de pré-eclâmpsia deve ser realizada da seguinte forma:

- Uso de carbonato ou citrato de cálcio: 1500mg/ dia;
- Caso indicado o uso de AAS 100 mg, iniciar protetor gástrico, concomitantemente.

### **Diabetes mellitus**

Os critérios diagnósticos e tratamento são semelhantes as demais gestantes. Todavia, em relação ao rastreio:

- Está terminantemente contraindicada a realização de teste de tolerância oral a glicose durante a gestação pelo risco de dumping independente da técnica utilizada.
- O rastreio deve ser realizado com glicemia de jejum no primeiro trimestre e com 28 semanas ou perfil glicêmico.

### **Complicações cirúrgicas**

De forma geral todas as complicações terão sintomas de náusea vômitos e dor, e deve ser realizada hipótese diagnóstica e investigação com exame complementar de imagem, inclusive com tomografia, se indicado. O atraso diagnóstico leva a maior morbimortalidade materna e fetal.

As principais complicações cirúrgicas para cada técnica são:

- Gastrectomia vertical/ Sleeve
  - Erosão e esofagite na área de sutura
- Banda gástrica
  - Migração da banda
- RYGB:
  - Intussuscepção e necrose intestinal

Para todas as técnicas:

- Esofagite e úlcera gástrica;
- Litíase biliar;
- Litíase renal.

A decisão terapêutica deve ser individualizada e considerada a idade gestacional e prognóstico.

### **Seguimento fetal**

As gestantes com cirurgia bariátrica têm maior risco de restrição do crescimento fetal, principalmente tardio (a partir das 32 semanas). Para o rastreamento de restrição de crescimento deve ser realizada ultrassom obstétrico com avaliação de peso fetal estimado no exame morfológico entre 20 e 24 semanas, e se normal nova biometria no terceiro trimestre, preferencialmente, as 32 semanas. Se crescimento intrauterino adequado,

realizar biometria fetal mensalmente. Deve ser orientado controle de movimentação fetal a partir das 30 semanas.

Se identificada restrição de crescimento fetal, deve ser considerado corticoterapia a depender da idade gestacional, identificar se há outros fatores de risco não identificados previamente como hipertensão gestacional e iniciar avaliação com Dopplerfluxometria, cardiotocografia e perfil biofísico, se permitido pela idade gestacional.

Caso haja alteração na Dopplerfluxometria, realizar corticoterapia e seguimento seriado. A resolução estará indicada se:

- Ducto venoso com ausência ou reversão da onda A
- Desacelerações espontâneas na cardiotocografia
- Perfil biofísico fetal menor ou igual a 4.
- Indicação materna.

Caso o feto seja somente pequeno para a idade gestacional ( $P < 10$ ), sem alterações da Dopplerfluxometria, realizar o parto entre 38 e 39 semanas. Em caso de pequeno para a idade gestacional, realizar Doppler semanal.

### **Via de parto**

- A cirurgia bariátrica não altera a via de parto.
- Não há indicações de antecipação do parto exclusivamente pela cirurgia bariátrica.

### **Recepção do RN**

A neonatologia deve ser avisada sobre a morbidade materna e necessidade de monitorização fetal em unidade semi-intensiva intensiva.

### **Complicações puerperais:**

As puérperas após cirurgia têm maior risco de anemia no pós-parto, e, portanto, deve ser mantida reposição de ferro com avaliação de hemoglobina e hematócrito.

### **Amamentação:**

A amamentação no puerpério deve ser estimulada e deve ser mantida a reposição de complexo vitamínicos. Uma nova triagem de vitaminas e perfil de ferro deve ser realizada nesse período pelo risco de deficiências nutricionais.

### **Anticoncepção e planejamento familiar**

Os métodos de escolha no pós-parto são os métodos contraceptivos de longa duração:

- Dispositivo intrauterino metálico;
- Sistema intrauterino de levonogestrel;
- Implante subdermico de etonogestrel.

***Estão contraindicados o uso de anticoncepcionais orais, pela redução da absorção gastrointestinal.***

A mulher deve ser questionada sobre desejo reprodutivo futuro no pós-parto, e orientada que novas gestações acarretam aumento do risco de complicações cirúrgicas decorrentes da bariátrica.

## Referências

1. Fried M, Yumuk V, Oppert JM, Scopinaro N, Torres A, Weiner R, et al. Interdisciplinary European guidelines on metabolic and bariatric surgery. *Obes Surg.* 2014;24(1):42-55.
2. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity in the United States, 2009-2010. *NCHS Data Brief.* 2012(82):1-8.
3. Brasil MdS. Vigitel Brazil 2019: surveillance of risk and protective factors for chronic diseases by telephone survey: estimates of frequency and sociodemographic distribution of risk and protective factors for chronic diseases in the capitals of the 26 Brazilian states and the Federal District in 2019. *Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde*2020.
4. Sheiner E, Balaban E, Dreihier J, Levi I, Levy A. Pregnancy outcome in patients following different types of bariatric surgeries. *Obes Surg.* 2009;19(9):1286-92.
5. Colquitt JL, Pickett K, Loveman E, Frampton GK. Surgery for weight loss in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014(8):Cd003641.
6. Pajeci D, Kawamoto F, Dantas ACB, Andrade PC, Brasil NC, Junqueira SM, et al. Real-world evidence of health outcomes and medication use 24 months after bariatric surgery in the public healthcare system in Brazil: a retrospective, single-center study. *Clinics (Sao Paulo).* 2020;75:e1588.
7. Lima CV, Silva HB. RESOLUÇÃO Nº 2.131, DE 12 DE NOVEMBRO DE 2015. *Diário Oficial da União;* 2015. p. 66.
8. Tonatto-Filho AJ. BARIATRIC SURGERY IN BRAZILIAN PUBLIC HEALTH SYSTEM: THE GOOD, THE BAD AND THE UGLY, OR A LONG WAY TO GO. YELLOW SIGN! In: Gallotti FM, editor. *Brazilian Archives of Digestive Surgery*2019.
9. Carvalho AdS, Rosa RdS. Cirurgias bariátricas realizadas pelo Sistema Único de Saúde em residentes da Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2010-2016. *Epidemiologia e Serviços de Saúde.* 2018;27.
10. Maggard MA, Shugarman LR, Suttrop M, Maglione M, Sugerman HJ, Livingston EH, et al. Meta-analysis: surgical treatment of obesity. *Ann Intern Med.* 2005;142(7):547-59.
11. Narayanan RP, Syed AA. Pregnancy Following Bariatric Surgery-Medical Complications and Management. *Obes Surg.* 2016;26(10):2523-9.
12. Harreiter J, Schindler K, Bancher-Todesca D, Göbl C, Langer F, Prager G, et al. Management of Pregnant Women after Bariatric Surgery. *J Obes.* 2018;2018:4587064.
13. Shawe J, Ceulemans D, Akhter Z, Neff K, Hart K, Heslehurst N, et al. Pregnancy after bariatric surgery: Consensus recommendations for periconception, antenatal and postnatal care. *Obes Rev.* 2019;20(11):1507-22.
14. Watanabe A, Seki Y, Haruta H, Kikkawa E, Kasama K. Maternal impacts and perinatal outcomes after three types of bariatric surgery at a single institution. *Arch Gynecol Obstet.* 2019;300(1):145-52.
15. Parent B, Martopullo I, Weiss NS, Khandelwal S, Fay EE, Rowhani-Rahbar A. Bariatric Surgery in Women of Childbearing Age, Timing Between an Operation and Birth, and Associated Perinatal Complications. *JAMA Surg.* 2017;152(2):128-35.
16. Yska JP, van der Linde S, Tapper VV, Apers JA, Emous M, Totté ER, et al. Influence of bariatric surgery on the use and pharmacokinetics of some major drug classes. *Obes Surg.* 2013;23(6):819-25.
17. da Cruz SP, Matos A, Pereira S, Saboya C, Ramalho A. Roux-en-Y Gastric Bypass Aggravates Vitamin A Deficiency in the Mother-Child Group. *Obes Surg.* 2018;28(1):114-21.

18. Cruz S, Matos A, Pereira S, Saboya C, Ramalho A. Pregnancy after 24 Postoperative Months of Roux-En-Y Gastric Bypass Presents Risk of Pregnancy Complications Similar to Pregnancy within the First Postoperative Year. *Ann Nutr Metab.* 2019;75(1):24-30.
19. Cruz S, de Matos AC, da Cruz SP, Pereira S, Saboya C, Ramalho A. Maternal Anthropometry and Its Relationship with the Nutritional Status of Vitamin D, Calcium, and Parathyroid Hormone in Pregnant Women After Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obes Surg.* 2018;28(10):3116-24.
20. Cruz S, Matos A, da Cruz SP, Pereira S, Saboya C, Ramalho A. Relationship between the Nutritional Status of Vitamin A per Trimester of Pregnancy with Maternal Anthropometry and Anemia after Roux-en-Y Gastric Bypass. *Nutrients.* 2017;9(9).
21. Sheiner E, Edri A, Balaban E, Levi I, Aricha-Tamir B. Pregnancy outcome of patients who conceive during or after the first year following bariatric surgery. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;204(1):50.e1-6.
22. Amsalem D, Aricha-Tamir B, Levi I, Shai D, Sheiner E. Obstetric outcomes after restrictive bariatric surgery: what happens after 2 consecutive pregnancies? *Surg Obes Relat Dis.* 2014;10(3):445-9.
23. Roos N, Neovius M, Cnattingius S, Trolle Lagerros Y, Sääf M, Granath F, et al. Perinatal outcomes after bariatric surgery: nationwide population based matched cohort study. *BMJ.* 2013;347:f6460.
24. Stuart A, Källen K. Risk of Abdominal Surgery in Pregnancy Among Women Who Have Undergone Bariatric Surgery. *Obstet Gynecol.* 2017;129(5):887-95.
25. Grandfils S, Demondion D, Kyheng M, Duhamel A, Lorio E, Pattou F, et al. Impact of gestational weight gain on perinatal outcomes after a bariatric surgery. *J Gynecol Obstet Hum Reprod.* 2019;48(6):401-5.
26. Quyên Pham T, Pigeyre M, Caiazzo R, Verkindt H, Deruelle P, Pattou F. Does pregnancy influence long-term results of bariatric surgery? *Surg Obes Relat Dis.* 2015;11(5):1134-9.
27. Belogolovkin V, Salihu HM, Weldeselasse H, Biroscak BJ, August EM, Mbah AK, et al. Impact of prior bariatric surgery on maternal and fetal outcomes among obese and non-obese mothers. *Arch Gynecol Obstet.* 2012;285(5):1211-8.
28. de Alencar Costa LA, Araujo Júnior E, de Lucena Feitosa FE, Dos Santos AC, Moura Júnior LG, Costa Carvalho FH. Maternal and perinatal outcomes after bariatric surgery: a case control study. *J Perinat Med.* 2016;44(4):383-8.
29. Roehrig HR, Xanthakos SA, Sweeney J, Zeller MH, Inge TH. Pregnancy after gastric bypass surgery in adolescents. *Obes Surg.* 2007;17(7):873-7.
30. Dell'Agnolo CM, Carvalho MD, Pelloso SM. Pregnancy after bariatric surgery: implications for mother and newborn. *Obes Surg.* 2011;21(6):699-706.
31. Balestrin B, Urbanetz AA, Barbieri MM, Paes A, Fujie J. Pregnancy After Bariatric Surgery: a Comparative Study of Post-Bariatric Pregnant Women Versus Non-Bariatric Obese Pregnant Women. *Obes Surg.* 2019;29(10):3142-8.
32. Nomura RM, Dias MC, Igai AM, Paiva LV, Zugaib M. Anemia during pregnancy after silastic ring Roux-en-Y gastric bypass: influence of time to conception. *Obes Surg.* 2011;21(4):479-84.
33. Chagas C, Saunders C, Pereira S, Silva J, Saboya C, Ramalho A. Vitamin A status and its relationship with serum zinc concentrations among pregnant women who have previously undergone Roux-en-Y gastric bypass. *Int J Gynaecol Obstet.* 2016;133(1):94-7.
34. Gimenes JC, Nicoletti CF, de Souza Pinhel MA, de Oliveira BAP, Salgado Júnior W, Marchini JS, et al. Pregnancy After Roux en Y Gastric Bypass: Nutritional and Biochemical Aspects. *Obes Surg.* 2017;27(7):1815-21.
35. Rottenstreich A, Shufanieh J, Kleinstern G, Goldenshluger A, Elchalal U, Elazary R. The long-term effect of pregnancy on weight loss after sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis.* 2018;14(10):1594-9.

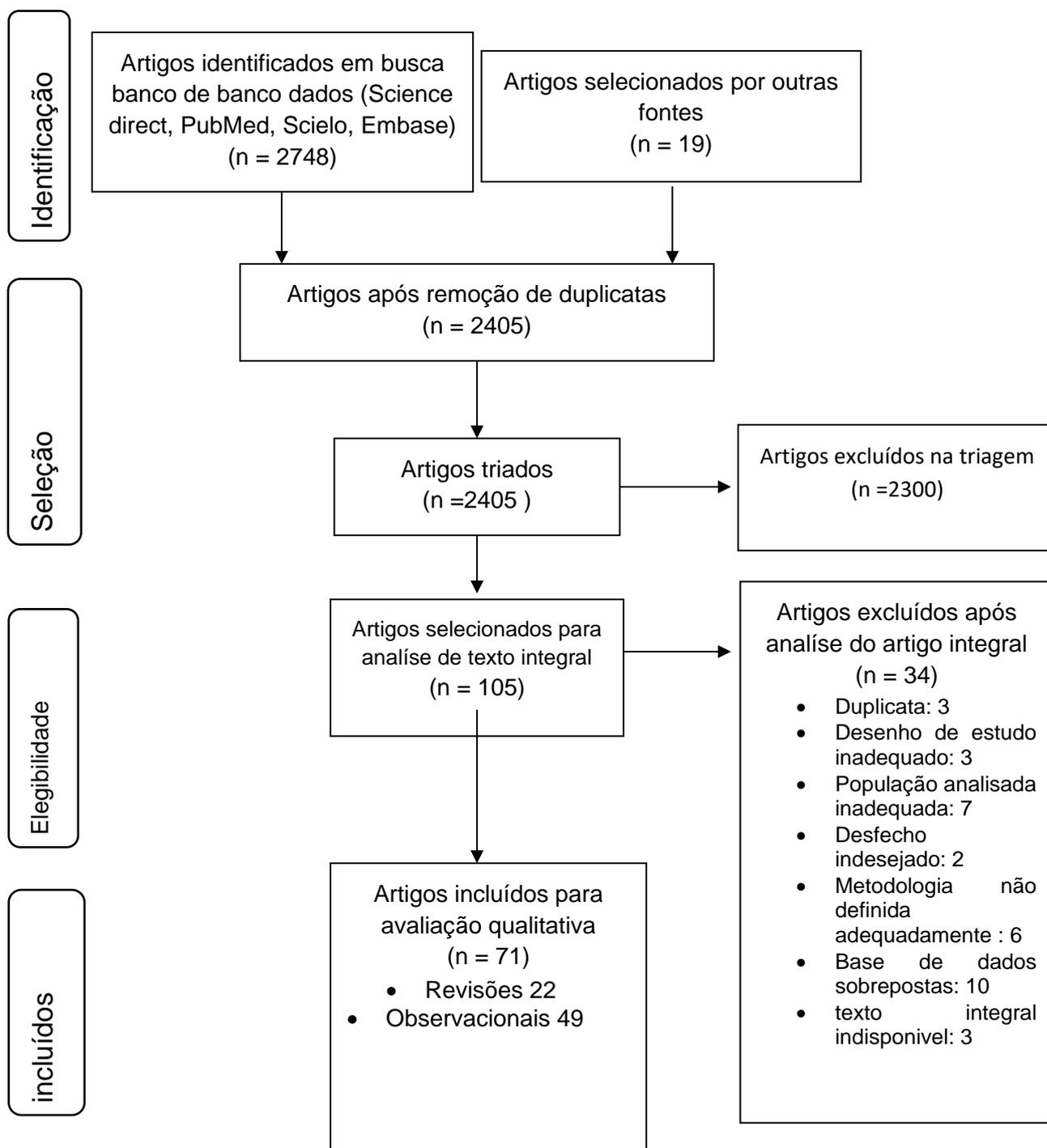
36. Yau PO, Parikh M, Saunders JK, Chui P, Zablocki T, Welcome AU. Pregnancy after bariatric surgery: the effect of time-to-conception on pregnancy outcomes. *Surg Obes Relat Dis*. 2017;13(11):1899-905.
37. De Carolis S, Botta A, Del Sordo G, Guerrisi R, Salvi S, De Carolis MP, et al. Influence of Biliopancreatic Diversion on Pregnancy Outcomes in Comparison to Other Bariatric Surgery Procedures. *Obes Surg*. 2018;28(10):3284-92.
38. Mead NC, Sakkatos P, Sakellaropoulos GC, Adonakis GL, Alexandrides TK, Kalfarentzos F. Pregnancy outcomes and nutritional indices after 3 types of bariatric surgery performed at a single institution. *Surg Obes Relat Dis*. 2014;10(6):1166-73.
39. Lupoli R, Lembo E, Saldalamacchia G, Avola CK, Angrisani L, Capaldo B. Bariatric surgery and long-term nutritional issues. *World J Diabetes*. 2017;8(11):464-74.
40. Maggard MA, Yermilov I, Li Z, Maglione M, Newberry S, Suttorp M, et al. Pregnancy and fertility following bariatric surgery: a systematic review. *Jama*. 2008;300(19):2286-96.
41. Falcone V, Stopp T, Feichtinger M, Kiss H, Eppel W, Husslein PW, et al. Pregnancy after bariatric surgery: a narrative literature review and discussion of impact on pregnancy management and outcome. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2018;18(1):507.
42. Slater C, Morris L, Ellison J, Syed AA. Nutrition in Pregnancy Following Bariatric Surgery. *Nutrients*. 2017;9(12).
43. Magdaleno R, Pereira BG, Chaim EA, Turato ER. Pregnancy after bariatric surgery: a current view of maternal, obstetrical and perinatal challenges. *Arch Gynecol Obstet*. 2012;285(3):559-66.
44. Rasteiro C, Araújo C, Cunha S, Caldas R, Mesquita J, Seixas A, et al. Influence of Time Interval from Bariatric Surgery to Conception on Pregnancy and Perinatal Outcomes. *Obes Surg*. 2018;28(11):3559-66.
45. Karadağ C, Demircan S, Çalışkan E. Effects of laparoscopic sleeve gastrectomy on obstetric outcomes within 12 months after surgery. *J Obstet Gynaecol Res*. 2020;46(2):266-71.
46. Al-Nimr RI, Hakeem R, Moreschi JM, Gallo S, McDermid JM, Pari-Keener M, et al. Effects of Bariatric Surgery on Maternal and Infant Outcomes of Pregnancy-An Evidence Analysis Center Systematic Review. *J Acad Nutr Diet*. 2019;119(11):1921-43.
47. Vrebosch L, Bel S, Vansant G, Guelinckx I, Devlieger R. Maternal and neonatal outcome after laparoscopic adjustable gastric banding: a systematic review. *Obes Surg*. 2012;22(10):1568-79.
48. Pilone V, Hasani A, Di Micco R, Vitiello A, Monda A, Izzo G, et al. Pregnancy after laparoscopic gastric banding: maternal and neonatal outcomes. *Int J Surg*. 2014;12 Suppl 1:S136-9.
49. Gascoïn G, Gerard M, Sallé A, Becouarn G, Rouleau S, Sentilhes L, et al. Risk of low birth weight and micronutrient deficiencies in neonates from mothers after gastric bypass: a case control study. *Surg Obes Relat Dis*. 2017;13(8):1384-91.
50. Ducarme G, Parisio L, Santulli P, Carbillon L, Mandelbrot L, Luton D. Neonatal outcomes in pregnancies after bariatric surgery: a retrospective multi-centric cohort study in three French referral centers. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2013;26(3):275-8.
51. Stentebjerg LL, Andersen LLT, Renault K, Støvning RK, Jensen DM. Pregnancy and perinatal outcomes according to surgery to conception interval and gestational weight gain in women with previous gastric bypass. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2017;30(10):1182-8.
52. Malik S, Teh JL, Lomanto D, Kim G, So JB, Shabbir A. Maternal and fetal outcomes of Asian pregnancies after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2020;16(4):529-35.
53. Maslin K, Douek I, Greenslade B, Shawe J. Nutritional and perinatal outcomes of pregnant women with a history of bariatric surgery: a case series from a UK centre. *J Hum Nutr Diet*. 2020;33(3):386-95.

54. Devlieger R, Guelinckx I, Jans G, Voets W, Vanholsbeke C, Vansant G. Micronutrient levels and supplement intake in pregnancy after bariatric surgery: a prospective cohort study. *PLoS One*. 2014;9(12):e114192.
55. Froylich D, Corcelles R, Daigle CR, Kirwan JP, Brethauer SA, Schauer PR. The effect of pregnancy before and/or after bariatric surgery on weight loss. *Surg Obes Relat Dis*. 2016;12(3):596-9.
56. Guidelines IoMUaNRCUCtRIPW. Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. 2009.
57. Chevrot A, Kayem G, Coupaye M, Lesage N, Msika S, Mandelbrot L. Impact of bariatric surgery on fetal growth restriction: experience of a perinatal and bariatric surgery center. *Am J Obstet Gynecol*. 2016;214(5):655.e1-7.
58. Maslin K, James A, Brown A, Bogaerts A, Shawe J. What Is Known About the Nutritional Intake of Women during Pregnancy Following Bariatric Surgery? A Scoping Review. *Nutrients*. 2019;11(9).
59. Rottenstreich A, Elazary R, Goldenshluger A, Pikarsky AJ, Elchalal U, Ben-Porat T. Maternal nutritional status and related pregnancy outcomes following bariatric surgery: A systematic review. *Surg Obes Relat Dis*. 2019;15(2):324-32.
60. Jans G, Matthys C, Bogaerts A, Lannoo M, Verhaeghe J, Van der Schueren B, et al. Maternal micronutrient deficiencies and related adverse neonatal outcomes after bariatric surgery: a systematic review. *Adv Nutr*. 2015;6(4):420-9.
61. Jans G, Devlieger R, De Preter V, Ameye L, Roelens K, Lannoo M, et al. Bariatric Surgery Does Not Appear to Affect Women's Breast-Milk Composition. *J Nutr*. 2018;148(7):1096-102.
62. Costa MM, Belo S, Souteiro P, Neves JS, Magalhães D, Silva RB, et al. Pregnancy after bariatric surgery: Maternal and fetal outcomes of 39 pregnancies and a literature review. *J Obstet Gynaecol Res*. 2018;44(4):681-90.
63. Brönnimann A, Jung MK, Niclauss N, Hagen ME, Toso C, Buchs NC. The Impact of Pregnancy on Outcomes After Bariatric Surgery. *Obes Surg*. 2020;30(8):3001-9.
64. Ben-Porat T, Elazary R, Sherf-Dagan S, Weiss R, Levin G, Rottenstreich M, et al. Factors Associated with the Development of Anemia During Pregnancy After Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg*. 2020;30(10):3884-90.
65. Günakan E, Buluş H, Tohma YA. Early pregnancy after bariatric surgery: a single-institute preliminary experience. *Turk J Med Sci*. 2020;50(1):171-6.
66. Shekelle PG, Newberry S, Maglione M, Li Z, Yermilov I, Hilton L, et al. Bariatric surgery in women of reproductive age: special concerns for pregnancy. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)*. 2008(169):1-51.
67. Kjaer MM, Nilas L. Pregnancy after bariatric surgery--a review of benefits and risks. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2013;92(3):264-71.
68. Obstetric, Neonatal, and Child Outcomes for Women with Previous Bariatric Surgery: A Review of the Clinical Evidence. 2014.
69. Yi XY, Li QF, Zhang J, Wang ZH. A meta-analysis of maternal and fetal outcomes of pregnancy after bariatric surgery. *Int J Gynaecol Obstet*. 2015;130(1):3-9.
70. Galazis N, Docheva N, Simillis C, Nicolaidis KH. Maternal and neonatal outcomes in women undergoing bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2014;181:45-53.
71. Abodeely A, Roye GD, Harrington DT, Cioffi WG. Pregnancy outcomes after bariatric surgery: maternal, fetal, and infant implications. *Surg Obes Relat Dis*. 2008;4(3):464-71.
72. Kwong W, Tomlinson G, Feig DS. Maternal and neonatal outcomes after bariatric surgery; a systematic review and meta-analysis: do the benefits outweigh the risks? *Am J Obstet Gynecol*. 2018;218(6):573-80.
73. Bar-Zohar D, Azem F, Klausner J, Abu-Abeid S. Pregnancy after laparoscopic adjustable gastric banding: perinatal outcome is favorable also for women with relatively high gestational weight gain. *Surg Endosc*. 2006;20(10):1580-3.

74. Burke AE, Bennett WL, Jamshidi RM, Gilson MM, Clark JM, Segal JB, et al. Reduced incidence of gestational diabetes with bariatric surgery. *J Am Coll Surg*. 2010;211(2):169-75.
75. Jacamon AS, Merviel P, Herrmann S, Pan-Petes B, Lacut K, Thereaux J. Outcomes of pregnancy after bariatric surgery: results of a French matched-cohort study. *Surg Obes Relat Dis*. 2020;16(9):1275-82.
76. Wax JR, Cartin A, Wolff R, Lepich S, Pinette MG, Blackstone J. Pregnancy following gastric bypass surgery for morbid obesity: maternal and neonatal outcomes. *Obes Surg*. 2008;18(5):540-4.
77. Maric T, Kanu C, Johnson MR, Savvidou MD. Maternal, neonatal insulin resistance and neonatal anthropometrics in pregnancies following bariatric surgery. *Metabolism*. 2019;97:25-31.
78. Adami GF, Murelli F, Briatore L, Scopinaro N. Pregnancy in formerly type 2 diabetes obese women following biliopancreatic diversion for obesity. *Obes Surg*. 2008;18(9):1109-11.
79. Gupta Y, Kalra B, Baruah MP, Singla R, Kalra S. Updated guidelines on screening for gestational diabetes. *Int J Womens Health*. 2015;7:539-50.
80. Göbl CS, Bozkurt L, Tura A, Leutner M, Andrei L, Fahr L, et al. Assessment of glucose regulation in pregnancy after gastric bypass surgery. *Diabetologia*. 2017;60(12):2504-13.
81. Rottenstreich A, Elazary R, Ezra Y, Kleinstern G, Beglaibter N, Elchalal U. Hypoglycemia during oral glucose tolerance test among post-bariatric surgery pregnant patients: incidence and perinatal significance. *Surg Obes Relat Dis*. 2018;14(3):347-53.
82. Petrucciani N, Ciangura C, Debs T, Ducarme G, Calabrese D, Gugenheim J, et al. Management of surgical complications of previous bariatric surgery in pregnant women. A systematic review from the BARIA-MAT Study Group. *Surg Obes Relat Dis*. 2020;16(2):312-31.
83. Nørgaard LN, Gjerris AC, Kirkegaard I, Berlac JF, Tabor A, Group DFMR. Fetal growth in pregnancies conceived after gastric bypass surgery in relation to surgery-to-conception interval: a Danish national cohort study. *PLoS One*. 2014;9(3):e90317.
84. Akhter Z, Rankin J, Ceulemans D, Ngongalah L, Ackroyd R, Devlieger R, et al. Pregnancy after bariatric surgery and adverse perinatal outcomes: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*. 2019;16(8):e1002866.
85. Benjamin RH, Littlejohn S, Mitchell LE. Bariatric surgery and birth defects: A systematic literature review. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2018;32(6):533-44.
86. Plitzko G, Schmutz G, Kröll D, Nett PC, Borbély Y. Ulcer Disease in the Excluded Segments after Roux-en-Y Gastric Bypass: a Current Review of the Literature. *Obes Surg*. 2021;31(3):1280-9.
87. Mitrov-Winkelmoen L, van Buul-Gast MW, Swank DJ, Overdiek HWPM, van Schaik RHN, Touw DJ. The Effect of Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery in Morbidly Obese Patients on Pharmacokinetics of (Acetyl)Salicylic Acid and Omeprazole: the ERY-PAO Study. *Obes Surg*. 2016;26(9):2051-8.
88. Lees CC, Stampalija T, Baschat A, da Silva Costa F, Ferrazzi E, Figueras F, et al. ISUOG Practice Guidelines: diagnosis and management of small-for-gestational-age fetus and fetal growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2020;56(2):298-312.

## Apêndice 1

### Seleção de artigos para revisão crítica- Diagrama PRISMA



## Apêndice 2

### ARTICLES INCLUDED

Table 1: Review articles

|   | Author, Year<br>(Country)           | Title   | Type of<br>review | Conclusions and Recommendations   |
|---|-------------------------------------|---|-------------------|---|
| 1 | Narayanan et al.,<br>2016 (England) | Pregnancy following Bariatric surgery – medical Complication and management | Narrative review  | <p><b>Conception and Contraception</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bariatric surgery improves fertility.</li> <li>- Pregnancy should be avoided for 12-24 months after surgery.</li> <li>- Avoid oral contraception.</li> </ul> <p><b>Diabetes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pregnancies after bariatric surgery have lower incidence of diabetes in pregnancy when compared to patients before surgery but have higher incidence of small for gestational age.</li> </ul> <p><b>Dumping syndrome</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dumping syndrome is common after surgery and might be early dumping with vasomotor symptoms or late dumping due to post prandial hypoglycemia.</li> <li>- If necessary acarbose and octreotide are possible medications for late dumping.</li> <li>- To prevent dumping, an appropriate diet is recommended</li> </ul> <p><b>Nutrition</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutrient deficiencies are common and depend on the type of surgery. Supplementation of vitamins and minerals is essential including vitamins A, D, B12, calcium, iron. Retinol Based products must be avoided in the first 12 weeks due to teratogenic risks.</li> </ul> <p><b>Surgical Complications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surgical complications, such as bowel obstruction and volvulus may be mistaken as pregnancy symptoms.</li> </ul> |
| 2 | Falcone, 2018<br>(Austria)          | Pregnancy after bariatric surgery:  | Narrative review  | <p><b>Conception interval:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In the first year after surgery a rapid weight loss and catabolic activity is expected and might lead to altered nutritional supply for the fetus</li> </ul> <p><b>Nutrition</b></p>  |

|   |                  |      |   |                 |  |
|---|------------------|------|---|-----------------|--|
|   |                  |      | narrative literature review and discussion of impact on pregnancy management and outcome                      |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pregnancies after Bariatric surgery are characterized by nutritional deficiencies, especially after malabsorptive procedures.</li> <li>- Anemia is prevalent after surgery. It is recommended iron, ferritin and hemoglobin measurement every trimester and iron supplementation as the supplementation of folic acid and B12.</li> <li>- Vitamin D, calcium, vitamin A and B1 are also important and must be supplemented during pregnancy.</li> <li>- Protein deficiency is common due to restrictive intake and can be diagnosed during physical examination as dosing albumin.</li> <li>- Vitamin D is important do fetal bone metabolism and low levels are associated with hyperparathyroidism.</li> </ul> <p><b>Pregnancy Complications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bariatric surgery alters glucose metabolism and reduces the risk for gestational diabetes.</li> <li>- Bariatric surgery reduces the risk of hypertensive disorders in pregnancy when compared to obese women, although this risk is higher when compared to normal weight women.</li> <li>- Pregnancy increases the risk of surgical complications.</li> <li>- Malabsorptive procedures might predispose small for gestational age</li> </ul> <p><b>Breast Feeding</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maternal nutritional deficiency affects human milk composition. Women with lack of B12 during breastfeeding may have children with anemia.</li> </ul> |
| 3 | Shawe, (Belgium) | 2019 | Pregnancy after bariatric surgery: Consensus recommendations for periconception, antenatal and postnatal care | Critical review | <p><b>Pre-Conception</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Postpone pregnancy until weight stability is achieved (one year for sleeve and RYGB and 2 for AGB)</li> <li>- Avoid oral contraception with estrogen.</li> </ul> <p><b>Nutrition</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trimester dosage of folate B12, ferritin and hemoglobin</li> <li>- Breastfeeding should be stimulated</li> <li>- It is recommended a morphologic analysis of the fetus and ultrasound follow up for growth in the third trimester especially in women with nutritional deficiencies.</li> </ul> <p><b>Weight gain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Women after bariatric surgery gain less weigh in pregnancy</li> <li>- Weight gain should follow IOM recommendations</li> </ul> <p><b>Diabetes</b></p>   |

|   |                               |  |                  |  |
|---|-------------------------------|--|------------------|--|
|   |                               |  |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oral glucose test is inappropriate for bariatric surgery patients and alternatives should be considered such as capillary blood glucose or continuous glucose monitoring or fast glucose.</li> </ul> <p><b>Surgical complications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnostic delay may lead to unsatisfying maternal and fetal developments</li> <li>- The most common surgical complications are internal herniation after RYGB and band slippage after AGB.</li> </ul>   |
|   | Slater, 2017 (United Kingdom) | Nutrition in Pregnancy Following Bariatric Surgery   | Narrative review | <p><b>Fertility</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertility improves after Bariatric surgery.</li> <li>- Avoid pregnancy between 12 to 24 months</li> <li>- Long action reversible contraceptives are preferable.</li> </ul> <p><b>Nutrition</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Women after Bariatric surgery need supplements like multivitamin and micronutrients</li> <li>- Retinol based vitamin A must be avoided during pregnancy.</li> <li>- Nutrient Deficiencies following Bariatric Surgery can be exacerbated during pregnancy as consequence of reflux, nausea and vomiting.</li> <li>- A proper diet and dietary habits are important to avoid gastric symptoms</li> <li>- Protein deficiency may occur due to intolerance. Is recommended 60 g/ day</li> <li>- Iron deficiency is the most common deficiency, and its demand is increased by pregnancy.</li> <li>- Calcium and Vitamin D are important for mineralization of fetal skeleton and lactation</li> <li>- Folic Acid is essential for prevent neural tube defects and its insufficiency might cause megaloblastic anemia such as vitamin B12</li> <li>- Women after gastric bypass are at risk for hyperemesis gravidarum and might have Wernicke encephalopathy.</li> </ul> |
| 5 | Harreiter, (Austria) 2017     | Management Of Pregnant Women after Bariatric Surgery | Critical Review  | <p><b>Conception</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bariatric surgery improves fertility</li> <li>- Avoid pregnancy till stable weight. The time is controversial from 12 to 24 months period.</li> <li>- Use with caution oral contraceptive and is not recommended by ACOG.</li> <li>- The best contraceptives for these patients are the long action reversible contraceptives.</li> </ul> <p><b>Nutrition</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dietary advice is essential</li> </ul>  |

|   |                               |   |                   |   |
|---|-------------------------------|---|-------------------|---|
|   |                               |   |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutrient dosage at least every trimester</li> <li>- Thiamine deficiency might lead to Wernicke syndrome. Patients submitted to RYGB and BPD and hyperemesis gravidium have a higher risk to develop Wernicke due to persisting vomiting</li> <li>- Zinc deficiency was associated with low birth weight and eczema.</li> <li>- Vitamin d and calcium are important for fetal bone formation.</li> <li>- Vitamin A has two presentations forms: bcarotene and retinoides</li> </ul> <p><b>Obstetric Management</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bariatric procedure does not indicate c section.</li> <li>- Weight Gain should follow IOM recommendations</li> </ul> <p><b>Outcomes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risk of Diabetes, hypertensive disorders and miscarriage is lower after surgery when compared to obese women.</li> </ul> <p><b>Diabetes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OGTT is not recommended since might lead to dumping syndrome, and results are inaccurate due to metabolism and gastric absorption changes.</li> <li>- Post prandial fasting glucose seems more appropriated for glycemic control.</li> </ul> |
| 6 | Akhter, 2013 (United Kingdom) | Pregnancy After bariatric surgery and adverse perinatal outcomes: A Systematic review and Meta-analysis | Meta-analyses     | <p><b>Perinatal mortality and congenital anomalies</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bariatric Surgery increases perinatal mortality and congenital anomalies</li> </ul> <p><b>Gestational age</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preterm birth increased after bariatric surgery</li> <li>- BS decreased post term birth</li> </ul> <p><b>Size for gestational age and birth weight</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- RYGB or BPD procedures increased the risk for SGA, and decreased the risk for LGA</li> <li>- Restrictive procedures did not increase the risk for SGA or LGA</li> </ul> <p><b>ICU Admission</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BS increased the risk for ICU admission</li> </ul>  |
| 7 | Kjaer, 2013 (Denmark)         | Pregnancy after bariatric surgery, a review of benefits and risks                                       | Systematic review | <p><b>Birthweight</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inconclusive, most studies suggested lower birthweight when compared to control.</li> </ul> <p><b>Gestational age</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inconclusive: most studies reported same gestational length, and did not associated BS with preterm birth but some suggested a shorter gestational length</li> </ul> <p><b>Birth defects</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Most studies found no difference.</li> </ul> <p><b>Preeclampsia/ Eclampsia</b></p>  |

|    |                      |  |                   |   |
|----|----------------------|--|-------------------|---|
|    |                      |  |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- BS reduced risk for preeclampsia or eclampsia, when compared to pre surgery status.</li> <li>- BS increased the risk when compared to normal weight women</li> </ul> <p><b>Gestational diabetes Mellitus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BS reduced the risk of GDM</li> <li>-</li> </ul>   |
| 8  | Maslin, 2019 (UK)    | What Is Known About the Nutritional Intake of Women during Pregnancy Following Bariatric Surgery? A Scoping Review     | Scoop review      | <p><b>Nutritional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fetal growth is positively associated with maternal protein intake and negatively associated with maternal iron status.</li> <li>- - Pregnancy anxiety is linked with inadequate maternal diet.</li> <li>- Diet quality was not different between different surgery procedures</li> <li>- - fat intake was above national recommendations</li> <li>- Most women needed to improve diet.</li> <li>- B12 and folate intake was insufficient.</li> </ul>  |
| 9  | Jans, 2015 (Belgium) | Maternal micronutrient deficiencies and related adverse neonatal outcomes after bariatric surgery: A Systematic review | Systematic review | <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intracranial hemorrhages were reported in neonates after BPD and LAGB possibly due to low vitamin K concentrations with neurological life damage.</li> </ul> <p><b>Nutritional deficiency</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitamin A was related with maternal night blindness and neonate vision alterations</li> <li>- Maternal Vitamin B12 and folate deficiencies were common after RYGB at birth.</li> </ul> <p><b>Vitamin B12 deficiency might be associated with neurological diseases and development delay</b></p>  |
| 10 | Shekelle, 2008 (USA) | Bariatric Surgery in women of reproductive age: special concerns for pregnancy   | Systematic review | <p><b>Fertility:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertility improves after bariatric surgery.</li> </ul> <p><b>Contraception</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oral contraceptives are not advised.</li> </ul> <p><b>Pre Natal risk factors</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BPD was associated with higher risk for nutritional problems.</li> </ul> <p><b>Nutritional absorption</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Most patients have nutritional supplementation after surgery. Literature described needed for supplementation and parenteral nutritional after BPD.</li> </ul> <p><b>Surgical complications:</b></p> |

|    |   |   |                   |   |
|----|---|---|-------------------|---|
|    |   |   |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surgical complications are uncommon but the most common factor in many reports were diagnosis delays.</li> <li>- Most complications occur in the end of second to third trimester<br/>For gastric band, band adjustment band might relief nausea</li> </ul> <p><b>C section:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was no difference between women before or after surgery</li> </ul>   |
| 11 | Canadian Agency for drugs and technologies in health, 2014 (Canada) | Obstetric Neonatal, And child outcomes for women with Previous Bariatric Surgery: a review of the clinical evidence | Critical review   | <p><b>Diabetes and Hypertension</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BS reduces the risk of GDM</li> <li>- Hypertension, pre-eclampsia, and c section were lower comparing women after and before surgery but greater than normal weight women.</li> <li>- The risk of diabetes and hypertension was lower than pre surgery for subsequent pregnancies</li> </ul> <p><b>Anemia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Greater risk of anemia in post-partum after surgery when compared to obese women.</li> </ul> <p><b>Gestational age</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Most studies found evidence of a higher risk to preterm birth after surgery.</li> </ul> <p><b>Birth defects and NICU admission</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studies identified a higher risk of birth defects after surgery</li> <li>- There was no different between NICU admission before or after surgery</li> </ul> |
| 12 | Petrucciani, 2019 (France)  | Management of surgical complications of previous bariatric surgery in pregnant women: a Systematic review from      | Systematic review | <p><b>Surgical complications:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnostic was based in patient history and examination.</li> <li>- Mean gestational age: 27 weeks<br/>Most common symptoms were abdominal pain, nausea and vomiting.</li> <li>- Most accurate diagnostic method was computer tomography</li> <li>- The most common causes were intussusception and internal hernia</li> <li>- Surgical complications have a high maternal and fetal mortality</li> </ul>  |
| 13 | Kwong, 2018 (Canada)  | Maternal and neonatal outcomes after bariatric surgery: a systematic  | Systematic review | <p><b>Gestational diabetes and Hypertension</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surgery reduced rates of GDM, large for gestational age, and all hypertensive disorders (compared to obese women), but not preeclampsia.</li> <li>- Gestational weigh gain did not relate with GDM development</li> </ul> <p><b>Labor and C- section</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surgery reduced c section rates and postpartum hemorrhage.</li> </ul>  |

|    |                     |  |                   |   |
|----|---------------------|--|-------------------|---|
|    |                     | review and meta-analysis: do the benefits outweigh the risk?   |                   | <b>Gestational age, NICU and neonatal outcomes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was an increase for small for gestational age and preterm births after surgery, especially after malabsorptive procedures (when compared to obese women)</li> <li>- There was no difference for malformations or neonatal death or NICU admissions.(when compared to obese women)</li> </ul>  |
| 14 | Yi, 2015 (China)    | A meta-analysis of maternal and fetal outcomes of pregnancy after bariatric surgery  | Meta-analyses     | <b>Diabetes and Hypertension</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BS reduces the risk of GDM and hypertensive diseases, compared to pre-surgery status</li> </ul> <b>Labor and c section</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Although BS reduced the risk of postpartum hemorrhage this difference was not significant.</li> <li>- C section was common before and after surgery.</li> </ul> <b>Gestational age and birth weight</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preterm birth was not different between women after surgery and without surgery.</li> <li>- Small for gestational age was more common in women after BS</li> </ul>   |
| 15 | Galazis, 2014 (UK)  | Maternal and neonatal outcomes in women undergoing bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis                | Meta-analyses     | <b>Diabetes and Hypertension</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incidence of preeclampsia and diabetes decreased after BS when matched for pre surgery BMI</li> <li>- Incidence of gestational diabetes was higher in women after BS than women in the general population.</li> </ul> <b>Gestational age and birth weight</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BS reduces the risk of large for gestational age when compared to obese women, and a higher rate of small for gestational age and increased risk of preterm birth. .</li> </ul> <b>C section</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was no significant difference in c section between women after BS or obese women.</li> </ul> |
| 16 | Al-Nimr, 2019 (USA) | Effects of bariatric surgery on maternal and Infant outcomes of pregnancy – An Evidence Analysis center systematic review. | Systematic review | <b>Abortion</b> <p>There were no differences in the incidences of abortion after surgery or compared to obese</p> <b>Weight Gain</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Most studies did not find a difference between weight gain during pregnancy after BS compared to obese control.</li> </ul> <b>Diabetes and Hypertension</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studies found a reduction in GDM after pregnancy and need for insulin treated</li> </ul>   |

|    |                              |  |                   |  |
|----|------------------------------|--|-------------------|--|
|    |                              |  |                   | <p>compared to obese controls.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Results for hypertension, preeclampsia and eclampsia were inconsistent</li> </ul>  |
| 17 | Rottenstreich, 2018 (Israel) | Maternal nutritional status and related pregnancy outcomes following bariatric surgery | Systematic review | <p><b>Anemia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BS increases the risk of anemia. This risk increases gradually during pregnancy, and most patients requires intravenous treatment, due to low serum iron and ferritin levels.</li> <li>- Folic Acid was not lower among pregnant women after BS while B12 levels varied to low and normal.</li> <li>- Maternal anemia risk was similar for all types of bariatric surgery, and the need for intravenous iron was associated with a longer surgery to conception interval.</li> </ul> <p><b>Nutrition</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Most studies demonstrated vitamin D insufficiency and low vitamin D associated with higher pre pregnancy BMI and excessive weight gain during pregnancy.</li> <li>- Low serum calcium levels were also reported and decreased during pregnancy.</li> <li>- Vitamin A deficiency was associated with inadequate gestational weight gain in pregnancies after BS. Night blindness was associated with vitamin A deficiency.</li> <li>- Although supplementation was prescribed in the studies there was lack of adherence</li> </ul> |
| 18 | Abodeely, 2007 (USA)         | Pregnancy outcomes after bariatric surgery: maternal, fetal, and infant implications   | Critical review   | <p><b>Hypertensive disorders</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BS reduces Preclampsia and HELLP syndrome.</li> </ul> <p><b>GDM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BS decreases the rate of gestational diabetes</li> </ul> <p><b>Congenital Abnormalities</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Although in the reviewed studies were not found association between BS and congenital abnormalities is stipulated that nutritional deficiency might predispose to neural tube defects.</li> </ul>  |
| 19 | Maggard, 2008 (USA)          | Pregnancy and fertility following  | Systematic        | <p><b>Maternal outcomes after surgery</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maternal weight gain was reduced after surgery compared to pre-surgery group</li> </ul>   |

|                    |      |  |                          |   |
|--------------------|------|--|--------------------------|---|
|                    |      | bariatric surgery:<br>a Systematic<br>review                                 | review                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestational diabetes and pre-eclampsia were reduced when compared to obese women</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was no difference in preterm birth rates after laparoscopic gastric band when compared to obese women neonates.</li> <li>- Macrosomia was not identified in neonates of mothers submitted to gastric bypass, and there was a lower incidence of neonatal complications.</li> <li>- After biliopancreatic diversion there was a lower mean birth weight and macrosomia incidence</li> </ul> <p><b>Nutritional deficiencies</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Most studies showed that women needed to adjust their gastric band for different reasons during pregnancy, including nausea and vomiting.</li> <li>- Two studies reported neural tube defect after gastric bypass, and low adherence to nutritional supplementation.</li> <li>- Most studies reported nutritional deficiencies after biliopancreatic diversion.</li> </ul> <p><b>Bariatric surgery and fertility</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Most studies showed an improvement in fertility after surgery</li> </ul> <p><b>Time to delay pregnancy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Although there is lack of evidence, most reports suggest successful pregnancies after 1 or 2 years after surgery.</li> </ul> <p><b>Contraception</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No differences were found in the efficacy of oral contraceptives after surgery or in the general population</li> </ul> <p><b>Surgical complications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Most complications reported were bowel obstruction, gastric ulcer and band events, with a range between 13 to 37 weeks (mean age 26).<br/>Some cases needed emergency c-section and some complications resulted in fetal and/ or maternal death.</li> </ul> |
| Benjamin,<br>(USA) | 2018 | Bariatric surgery<br>and birth defects:<br>A Systematic<br>literature review | System<br>atic<br>review | <p>Birth defects</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Most studies reported no association between bariatric surgery (gastric bypass and laparoscopic band) and birth defects. One study reported 2 neural tube defects after gastric bypass against none in the non-surgery group.</li> </ul> <p>-There is insufficient data to associate birth defects and bariatric surgery.</p>   |

|    |                          |   |                   |   |
|----|--------------------------|---|-------------------|---|
| 21 | Vrebosch, (Belgium) 2012 | Maternal and neonatal outcome after laparoscopic adjustable gastric banding: a systematic review    | Systematic review | <p><b>Contraception</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No pregnancies occurred in women using oral contraceptives in patients after LAGB</li> </ul> <p><b>Band related complications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Band complications reported were gastric prolapse and need for band adjustment</li> <li>- One patient had gallstones and pancreatitis</li> <li>- Band adjustment was not associated with interval between pregnancy and surgery.</li> </ul> <p><b>Gestational Weight Gain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestational weight gain was lower when compared to obese or normal weight women.</li> </ul> <p><b>Gestational diabetes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GDM is reduced after gastric band when compared to obese women.</li> </ul> <p><b>Pre-eclampsia and Gestational Hypertension</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The incidence of pregnancy hypertension and pre-eclampsia is lower after gastric band than in obese women, but higher than normal weight women.</li> </ul> <p><b>C-section</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The rate of c-section after gastric band is lower than obese women but higher than normal weight women.</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The rate of preterm deliveries was higher after gastric band than normal weight women</li> <li>- The incidence of macrosomia and low birth weight is lower after gastric band than in obese women.</li> <li>- The rate of abortion is higher after gastric band than in obese or normal weight women</li> <li>- There was no statistical difference between neonatal ICU admissions between women before or after gastric band.</li> <li>- Neonatal abnormalities was not associated with gastric band</li> </ul> |
| 22 | Magdaleno, (Brazil) 2012 | Pregnancy after bariatric surgery: a current view of maternal, obstetrical and perinatal challenges | Critical review   | <p><b>Fertility</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There is an improvement in fertility after BS.</li> <li>- If in vitro fertilization is performed, ovarian hyperstimulation syndrome must be closely monitored.</li> </ul> <p><b>Conception interval</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There is no consensus in literature, although it is recommended to delay at least 12-18 months following.</li> </ul> <p><b>Gestational Weight Gain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- It is recommended weight gain according to the institute of medicine.</li> <li>- If weight gain is inadequate, there is a higher risk of intrauterine growth restriction and</li> </ul>   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>nutritional deficiencies.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception interval less than 12 months is associated with less gestational weight gain than late pregnancies.</li> </ul> <p><b>Nutritional deficiencies: maternal and newborn consequences</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BS may predispose to vitamin K deficiency, which is associated with cerebral hemorrhages, vitamin A deficiency which is associated with microcephaly, hypotonia, microphthalmia and permanent retinal damage and iron and B12 deficiency associated with anemia.</li> <li>- Prenatal supplementation is highly recommended, and most patients have nutritional insufficiencies. One of the causes might be nausea and vomiting</li> </ul> <p><b>Gestational diabetes mellitus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BS reduces gestational diabetes in pregnancy.</li> </ul> <p><b>Hypertensive Disorders</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BS reduces hypertensive disorders in pregnancy when compared to pre surgery status</li> </ul> <p><b>Birth Weight:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Birth weight depends on maternal BMI.</li> <li>- Protein deficiency is associated with intrauterine growth restriction.</li> </ul> |
|--|--|--|--|

Table 2: Case control and cohort articles

|   | <b>Author, year<br/>(Country)</b> | <b>Title</b>  | <b>Study<br/>Design</b> | <b>Objective</b>   | <b>Population<br/>description</b>   | <b>Main Results</b>  |
|---|-----------------------------------|---|-------------------------|--|---|--|
| 1 | Stentebjerg,2016<br>(Denmark)     | Pregnancy and perinatal outcomes according to surgery conception interval and gestational weight gain in women with previous gastric bypass | Retrospective (cohort)  | Compare perinatal and pregnancy outcomes according to conception interval (before and after 18 months) | Women with gastric bypass which conceived before 18 months after surgery (43 women) and women with gastric bypass | <p><b>Gestational Weight Gain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 62% of women remained obese despite surgery, in both groups.</li> <li>- The risk for c-section was associated with pre-gestational BMI (Body mass index)</li> <li>- The early group had a weight gain lower than IOM recommendations while the late group had a gestational weight gain above IOM recommendations.</li> </ul> <p><b>Maternal outcomes</b></p> |

|   |                        |  |                              |   |   |   |
|---|------------------------|--|------------------------------|---|---|---|
|   |                        |  |                              |   | who conceived after 18 months (28 women)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Age at conception was associated with a higher risk of post-partum hemorrhage.</li> </ul>  |
| 2 | Gascoin, 2017 (France) | Risk of low birth weight and micronutrient deficiencies in neonates from mother after gastric bypass: a case control study                         | Retrospective (case control) | Identify micronutrients deficiency in neonates of mothers submitted to gastric bypass   | 56 newborns of mothers after gastric bypass compared (Case) to 56 newborns of mothers not submitted to surgery. | <p><b>Gestational Weight Gain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BMI of pregnancy onset was higher in the operated group than control.</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gastric Bypass newborns were 0,34kg thinner than control group and there was a higher incidence of neonates in the surgery group below the 10<sup>th</sup> percentile.</li> </ul> <p><b>Nutrition</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Loss of BMI between surgery and pregnancy was inversely related to maternal IGF-1, hemoglobin and calcium, and birth weight was related to maternal IGF-1.</li> </ul> <p><b>Breastfeeding</b></p> <p>Only 22% women breastfed after surgery against 41% in control group.</p> |
| 3 | Chagas, 2015 (Brazil)  | Vitamin A status and its relationship with serum zinc concentrations among pregnant women who have previously undergone roux- en- Y gastric bypass | Prospective longitudinal     | evaluate vitamin A status and its relationship with serum zinc concentrations among pregnant women who had previously undergone Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) | 30 Women who had undergone to gastric bypass  | <p><b>Nutrition</b></p> <p>Mean serum concentration of Bcarotene was below recommendations in all trimesters.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitamin A deficiency correlated with urinary tract infection in the first trimester and dumping syndrome in the third</li> <li>- Both retinol and BCarotene were below recommendations.</li> <li>- <b>Zinc deficiency might lead to retinol deficiency</b></li> </ul>  |

|   |                         |  |                             |   |  |  |
|---|-------------------------|--|-----------------------------|---|--|--|
| 4 | Göbl, 2017<br>(Austria) | Assessment of glucose regulation in pregnancy after surgery  | Prospective: Clinical trial | Analyze glucose metabolism in pregnancy after gastric bypass  | 25 pregnant women submitted to gastric bypass compared to 19 obese and 19 normal weight pregnant women | <p><b>Glucose metabolism</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Women who underwent gastric bypass reached maximum glucose and insulin concentrations faster than the other groups, which lead to hypoglycemia.</li> <li>- The glucose peak was lower after gastric bypass than in obese women.</li> <li>- Women after gastric bypass had increased insulin secretion than normal weight women.</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Newborns of women after gastric bypass had a lower birthweight than the newborns of the obese mothers.</li> </ul>  |
| 5 | Parent, 2017<br>(USA)   | Bariatric surgery in women of childbearing age. Timing Between an operation and birth and associated perinatal complications | Retrospective cohort        | Bariatric surgery in women of childbearing age, timing between and operation and birth and Associated Perinatal Complications | Mothers with history of bariatric surgery and a control group.   | <p><b>Epidemiologic characteristics</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mothers from the operated group were older, tended to be white and had a higher income household.</li> </ul> <p><b>BMI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mother of the operated group had a higher bmi than the non-operated group.</li> </ul> <p><b>Perinatal Outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- babies from the operated mothers needed NICU admission more often than the non- operated group, although not statistically different .</li> <li>- Babies from the post-operation group had a higher risk of small for gestational age, but it was not statistically different</li> <li>- The risk for adverse perinatal outcomes was associated with less than two years interval between surgery and pregnancy.</li> </ul> |
| 6 | Nomura, 2011            | Anemia during  | Observational               | Influence of time   | 30 pregnant  | <b>Anemia</b>  |

|   |                       |  |                            |   |   |  |
|---|-----------------------|--|----------------------------|---|---|--|
|   | (Brazil)              | pregnancy after silastic ring roux en y gastric bypass: influence of time to conception  | study: case control        | to conception and anemia  | women after gastric by pass, divided between early (less than four years) and late group              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Need for intravenous iron was more frequent in the late group</li> <li>- Anemia was more frequent after 4 years of surgery than in the early group.</li> </ul>  |
| 7 | Ross, 2013 (Sweden)   | Perinatal outcomes after bariatric surgery: nationwide population based matcher cohort study   | Cohort study               | Compare outcomes of women submitted to bariatric surgery and without bariatric surgery. | Data was extracted from Swedish database of 2562 mothers with bariatric surgery and without (1740140) | <p><b>Surgical techniques:</b><br/>Most women were submitted to vertical band followed by gastric bypass and gastric band.</p> <p><b>Population baseline</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Women after surgery tended to be older</li> </ul> <p><b>Perinatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preterm birth was more common in women after surgery as the risk of small for gestational age.</li> <li>- Preterm birth was more common in women after surgery with BMI smaller than 30 than women after surgery with a higher BMI.</li> </ul> |
| 8 | Ducarme,2013 (France) | Neonatal outcomes in pregnancies after bariatric surgery: a retrospective multicentric cohort study in three French referral centers | Retrospective cohort study | Evaluate outcomes of offspring from women submitted to bariatric surgery.               | 79 Women submitted to gastric band or gastric bypass (94 pregnancies)                                 | <p><b>Population baseline</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mean weight loss after surgery was 33,8 Kg</li> <li>- Most patients in the beginning of pregnancy were obese ( mean BMI 34,1)</li> </ul> <p><b>Gestational Diabetes and Hypertensive disorders</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestational diabetes was higher than the incidence in the community, while pre-eclapmsia had the same incidence</li> </ul> <p><b>Weight Gain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestational weight gain was not</li> </ul>                  |

|    |                          |  |                                    |   |  |  |
|----|--------------------------|--|------------------------------------|---|--|--|
|    |                          |  |                                    |   |  | <p>different between women submitted to gastric band or gastric bypass</p> <p><b>Labor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- C-section was more associated with mother weight (obese) in the beginning of pregnancy.</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Worst neonatal outcomes were more often after gastric bypass than gastric band</li> </ul>   |
| 9  | Burke, 2010 (USA)        | Reduced incidence of gestational diabetes with Bariatric surgery                                   | Retrospective study (case Control) | Association of bariatric surgery and gestational diabetes   | 346 women who delivered before bariatric surgery and 354 delivered after bariatric surgery                               | <p><b>Gestational Diabetes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pregnancies after bariatric surgery had a lower incidence of gestational diabetes.</li> </ul> <p><b>Perinatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There were no significant reductions in fetal demise, macrosomia or shoulder dystocia in the after surgery group.</li> </ul>   |
| 10 | Belogolovkin, 2011 (USA) | Impact of prior bariatric surgery in maternal and fetal outcomes among obese and non-obese mothers | Retrospective cohort               | Evaluate the association between bariatric surgery and pregnancy outcomes among obese and non-obese women | 293 women with prior bariatric surgery compared to 656353 women without bariatric surgery divided in obese and non-obese | <p><b>Population baseline</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mothers after bariatric surgery were older than non-operated,</li> </ul> <p><b>Maternal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Women after surgery were more predisposed to have anemia, chronic hypertension and cesarean.</li> <li>- Women after bariatric surgery were more likely to have anemia compared to any other women independent of BMI, while hypertension risk was more associated with obese women with bariatric surgery.</li> </ul> |
| 11 | Chevrot, 2016            | Impact of bariatric  | Retrospective                      | Impact of   | 138 women  | <p><b>Birthweight</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Birthweight was lower in newborns of</li> </ul>   |

|    |                          |  |                      |  |  |  |
|----|--------------------------|--|----------------------|--|--|--|
|    | (France)                 | surgery on fetal growth restriction: experience of a perinatal and bariatric surgery center.   | case control         | bariatric surgery on fetal growth restriction: experience of a perinatal and bariatric surgery center.         | submitted to bariatric surgery (58 gastric bypass, 72 gastric band and 9 sleeve) compared to obese women (control) | women submitted to surgery, and had less large for gestational age and more small for gestational age.<br>- Birthweight was also lower in the newborns of mother submitted to malabsorptive procedures when compared to restrictive procedures only<br><b>Gestational weight gain</b><br>- Gestational weight gain was higher in the study group than in the control   |
| 12 | Rottenstreich, 2017 (    | Hypoglycemia during oral glucose tolerance test among post-bariatric surgery pregnant patients: incidence and perinatal significance | Retrospective Cohort | Analyses of oral glucose tolerance test in pregnant women after bariatric surgery                              | 119 pregnant women after bariatric surgery (55 were submitted to sleeve 34 gastric band and 30 gastric bypass)     | <b>Glucose test</b><br>- Hypoglycemia was more common in women after gastric bypass than in women after sleeve or gastric base. The type of surgery was positively correlated if hypoglycemia.<br>- Glucose fasting was lower in gastric bypass after 2 and 3 hour compared to the restrictive procedures<br>- Glucose levels had a higher variation in women after gastric bypass'<br>- Small for gestational weight was higher in the proportion of newborns in women if hypoglycemia. |
| 13 | Grandfils, 2019 (France) | Impact of gestational weight gain on perinatal outcomes after a bariatric surgery  | Retrospective cohort | Investigate the relationship between gestational weight gain and maternal and neonatal outcomes in women after | 337 pregnancies in 264 women (154 after gastric band, 135 after bypass and 48 after sleeve).                       | <b>Gestational Weight gain</b><br>- Insufficient weight gain was prevalent after bariatric surgery<br>- Pre pregnancy weight was higher in women with insufficient gestational weight gain.<br>- Gestational weight gain was not correlated with hypertensive disorders or diabetes.<br>- Gestational age at birth was earlier in  |

|    |                  |   |                      |  |   |  |
|----|------------------|---|----------------------|--|---|--|
|    |                  |   |                      | bariatric surgery  |   | the insufficient weight gain group when compared to others. The longest pregnancies were in the excessive weight gain.   |
| 14 | Maric 2019, (UK) | Maternal neonatal insulin resistance and neonatal anthropometrics in pregnancies following bariatric surgery. | Prospective cohort   | Investigate the effect of bariatric surgery in maternal insulin resistance and neonatal outcomes | 123 pregnancies, 41 with previous bariatric surgery and 82 control matched by pre pregnancy BMI                 | <p><b>Diabetes and insulin resistance:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mothers after bariatric surgery especially after malabsorptive procedures had lower fasting glucose</li> <li>- Insulin resistance was associated with age, pre-pregnancy BMI but not smoking, parity or racial group.</li> <li>- Post prandial glucose levels were lower in the post bariatric surgery group.</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infants born from malabsorptive procedures were lighter than the other groups and had a higher incidence of small for gestational age.</li> <li>- Birthweight was correlated with post prandial glucose levels.</li> </ul> |
| 15 | Yau, 2017 (USA)  | Pregnancy after bariatric surgery: the effect of time to conception on pregnancy outcomes.                    | Retrospective cohort | Evaluate pregnancy outcomes according to the surgery to conception interval                      | 41 pregnancies after surgery: 26 with a less than 2 years interval and 15 with an interval longer than 2 years. | <p><b>Gestational Weight</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Although in the less than 2 years interval the weight loss from surgery to conception was higher than the more than two years interval, BMI was not significantly different at time of conception between groups.</li> <li>- Gestational weight gain was slightly higher in the over than two years interval, but it was not statistically significant.</li> </ul> <p><b>Nutritional deficiencies:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- It was not statistically significant the difference between groups.</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes</b></p>   |

|    |                         |  |                      |  |  |  |
|----|-------------------------|--|----------------------|--|--|--|
|    |                         |  |                      |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ICU admissions was similar in both groups.</li> </ul> <p><b>Abortion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was no statistical significance with spontaneous abortion and time or type of surgery</li> </ul>  |
| 16 | Amsalem,2014 (Israel)   | Obstetric outcomes after restrictive bariatric surgery: What Happens after 2 consecutive pregnancies | Retrospective cohort | Compare outcomes after 2 consecutive pregnancies of the same women who conceived after restrictive bariatric surgery | 109 women with 3 pregnancies which (one before surgery and two after)  | <p><b>Hypertensive disorders and diabetes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypertensive disorders and diabetes had a significant reduction in pregnancies following surgery and in subsequent pregnancies.</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was a reduction in macrosomia after surgery.</li> </ul>   |
| 17 | Malik, 2020 (Singapore) | Maternal and fetal outcomes of Asian pregnancies after bariatric surgery                             | Prospective cohort   | Evaluate maternal and fetal outcomes in pregnancies after bariatric surgery  | 24 pregnancies in 16 patients after bariatric surgery and 31 pregnancies in women with BMI> 32 with no surgery (control) | <p><b>Gestational weight</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Women after surgery had a lower pre gestational BMI than women in control group.</li> </ul> <p><b>Hypertensive disorders and gestational diabetes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The incidence of preeclampsia was lower in the post-operative group</li> <li>- There was no difference in prevalence of gestational diabetes between groups</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There were no significant differences in gestational age at delivery between groups.</li> <li>- There was a higher incidence of small for gestational age in the pos-operative group.</li> </ul> <p>Intrauterine growth restriction was identified only in the third trimester.</p> |

|    |                             |   |                      |   |  |   |
|----|-----------------------------|---|----------------------|---|--|---|
| 18 | Jacamon,2020<br>(France)    | Outcomes of pregnancy after bariatric surgery: results of a french matched-cohort study | Retrospective cohort | Report obstetrical and neonatal outcomes after bariatric surgery                  | 52 women after bariatric surgery compared with non-operated women, with one group matched by pre -surgery BMI (104 women) and one group matched with post-surgery BMI (104 women). | <p><b>Obstetric outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Women after surgery had a lower incidence of gestational diabetes when compared to Pre-surgery BMI control group, but like post-surgery BMI group.</li> <li>- C-section was more common after surgery than matched post-surgery BMI.</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prematurity was not significant different between groups.</li> <li>- Mean birth weight was lower in the surgery group when compared with both control groups although there was no significant difference for small for gestational age.</li> <li>-</li> </ul> |
| 19 | Froylich, 2015<br>(USA)     | The effect of pregnancy before and/or after bariatric surgery on weight loss            | Retrospective Cohort | Compare the effect of pregnancy on weight loss before and after bariatric surgery | 62 patients who became pregnant 3 years I before or after surgery, matched for 92 women with surgery without pregnancy   | <p><b>Weight parameters</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pregnancy before surgery had a negative correlation with weight loss after surgery when compared to pregnancy after surgery and no pregnancies.</li> </ul>   |
| 20 | Ben-Porat, 2020<br>(Israel) | Factors associated with the development of anemia during pregnancy after                | Cohort               | Investigate the factor associated with anemia during pregnancy after bariatric    | 121 pregnant women after sleeve gastrectomy  | <p><b>Anemia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The only factor positively corelated with anemia during pregnancy was pre-surgery anemia.</li> <li>- There were no significant obstetrical or</li> </ul>  |

|    |                                |  |                              |  |  |  |
|----|--------------------------------|--|------------------------------|--|--|--|
|    |                                | sleeve gastrectomy   |                              | surgery.   |  | neonatal repercussions between the groups with or without anemia.  |
| 21 | Bronnimann, 2020 (Switzerland) | The impact of pregnancy on Outcomes after bariatric Surgery                              | Cohort                       | Evaluate the impact of pregnancy after bariatric surgery | 287 women who became pregnant within 5 year after surgery and 247 who did not conceive 5 years after surgery, all RYGB | <p><b>Surgery complications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pregnancy did not increase postoperative complications.</li> <li>- Pregnancy also did not increased postoperative symptoms like nausea, ulcers</li> </ul> <p><b>Nutritional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Groups did not differ in micronutrients blood concentration, except for iron, in which pregnancy group required an increase in oral supplementation.</li> </ul>  |
| 22 | Maslin, 2019 (UK)              | Nutritional and perinatal outcomes of pregnant women with a history of bariatric surgery | Case series from a UK centre | Characterize women who became pregnant after surgery.    | 64 pregnant women after bariatric surgery (23 after LAGb, 17 after RYGB and 6 after SG)                                | <p><b>BMI and gestational weight gain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pre-pregnancy weight varied according to surgery type.</li> <li>- Surgery type did not interfere in gestational weight gain.</li> </ul> <p><b>Nutritional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Most women submitted to RYGB were taking iron supplements and B12 injections, while other surgery types were not.</li> </ul> <p><b>Anemia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anemia incidence did not differ between surgery type, and affected 56,1% of women.</li> </ul> <p><b>Birth data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was no post-term pregnancies and none born with low birth weight.</li> </ul> <p>Breastfeeding</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Only 63% of women after surgery breastfed their children.</li> </ul> |
| 23 | Adami, 2008                    | Pregnancy in   | Case series                  | Evaluate glucose   | 10 women   | <b>Glucose metabolism</b>  |

|    |                          |   |                   |   |   |  |
|----|--------------------------|---|-------------------|---|---|--|
|    | (Italy)                  | formerly type 2 Diabetes Obese Women following biliopancreatic diversion for obesity                        |                   | metabolism in pregnancy after BPD surgery                                       | after BPD who became pregnant, and had type 2 diabetes before surgery         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pregnancy did not change glucose baseline levels after surgery, which remained physiological during all trimesters</li> <li>- After surgery all patients recovered from diabetes</li> </ul> <p><b>Birth weight</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Birth weight was normal for the gestational age</li> </ul>  |
| 24 | Balestrin, 2019 (Brazil) | Pregnancy after bariatric Surgery   | Case Control      | Observe the impact of pregnancy after bariatric surgery.                        | 93 pregnant women after surgery and 205 pregnant obese women without surgery. | <p><b>Baseline</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Most women had at least high school diploma in the post bariatric group</li> </ul> <p><b>Diabetes and hypertensive disorders</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bariatric Surgery was a protective factor for diabetes and hypertensive disorders</li> <li>- Patients after surgery required less medication for diabetes than the obese group</li> </ul> <p><b>BMI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Women who remained obese after surgery had less health issues than women in the non-surgery group matched for BMI.</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was no difference in neonatal outcome for neonatal ICU admissions</li> </ul> |
| 25 | Bar-Zohar, 2006 (Israel) | Pregnancy after laparoscopic adjustable gastric banding: perinatal outcome is favorable also for women with | Transversal study | Analyze pregnancy and perinatal outcomes of women after laparoscopic adjustable | 74 women with 81 pregnancies  | <p><b>Surgery complications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2,4 % of the patients had band slippage with dehydration and vomiting</li> </ul> <p><b>Hypertension and diabetes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patients diagnosed with glucose impairment were treated with diet only. 16% women were diagnosed</li> <li>- Hypertension was diagnosed in 7,4% of</li> </ul>   |

|    |                        |   |                                  |  |  |  |
|----|------------------------|---|----------------------------------|--|--|--|
|    |                        | relatively high gestational weight gain   |                                  | gastric band   |  | pregnancies<br><b>Neonatal outcomes:</b><br>- There were no major malformations and the ICU hospitalizations were due to Abo incompatibility   |
| 26 | Karadag,2019 (Turkey)  | Effects of laparoscopic sleeve gastrectomy on obstetric outcomes within 12 months after surgery | Cohort                           | Evaluate obstetric and neonatal outcomes of pregnant patients after sleeve gastrectomy         | 144 women after sleeve gastrectomy, divided in 2 groups: women who conceived one year after surgery or before that, compared to a control group with pregnant women with a BMI> 30 | <b>BMI and weight gain</b><br>- Mean BMI was equal among both after surgery groups.<br>- Weight gain was significantly lower in the group with an interval smaller than one year than in the other groups<br><b>Diabetes</b><br>- Diabetes was higher in the group without surgery.<br>- BMI at conception was the only independent risk for diabetes.<br><b>Neonatal outcomes:</b><br>- Interval time of surgery and pregnancy was the only variable that affected the risk of small for gestational age. |
| 27 | Gunakan, 2019 (turkey) | Pregnancy after a bariatric surgery: a single-institute preliminary experience                  | Case-control                     | Analyze if there are different outcomes between women who conceived before or one year sleeve. | 16 patients who conceived in an interval before one year and after one year  | <b>Anemia</b><br>- 4 patients required intravenous iron, 3 for gastric intolerance and 1 for low ferritin. All patients belonged to the early group.<br><b>Neonatal outcomes</b><br>- There were no statistical differences between groups   |
| 28 | Cruz, 2019 (Brazil)    | Pregnancy after 24 postoperative months of Roux-En-   | Longitudinal retrospective study | Evaluate the influence of time between   | 10 women with less than twelve months  | <b>Interval between surgery and pregnancy</b><br>- The group between 12 and 24 months presented less complications than the  |

|    |                           |  |  |   |   |   |
|----|---------------------------|--|--|---|---|---|
|    |                           | Y gastric Bypass presents Risk of pregnancy complications<br>Similar to pregnancy the first postoperative Year |  | pregnancy and surgery   | between pregnancy and surgery, 20 women between 12 and 24 months and 12 women after 24 months | other 2 groups.<br><b>Gestational weigh gain</b><br>- Considering all patients, most of them gained less weight than the recommended for all time intervals<br><b>Neonatal outcomes</b><br>- The less than twelve months group had the highest percentage of large and small for gestational age  |
| 29 | Watanabe,2019 (Japan)     | Maternal impacts and perinatal outcomes after three types of surgery at a single institution                   | Case control study                     | Analyze the impact of bariatric surgery in pregnancy and neonatal outcomes considering 3 types of surgery | 6 pregnant women after gastric band, 5 women after sleeve and 13 after Malbsortive procedures | <b>Type of surgery</b><br>- All women submitted to malbsortive procedures were cured of diabetes and hypertensive disorders after surgery, which did not apply for other procedures.<br><b>Gestational Weight gain</b><br>- Weight gain in pregnancy was higher in the gastric band group, when compared to other groups.<br><b>Anemia</b><br>- The most frequent pregnancy complication for all groups was anemia but especially after malabsorptive procedures.<br><b>Neonatal outcome</b><br>- The rate of emergency c-section was similar for all groups.<br>- Newborns of women after malbsortive procedures were significantly smaller than the gastric band group. |
| 30 | Rasteiro, 2018 (Portugal) | Influence of time interval from bariatric surgery to conception on   | Retrospective study (cross sectional?) | Analyze adverse outcomes depending of time between  | 86 women, 81 after gastric bypass, 5 restrictive,   | <b>Gestational Weight gain</b><br>- Weight gain was higher in pregnancies after 12 months of surgery.<br><b>Neonatal outcomes</b>   |

|    |                              |  |                      |   |   |   |
|----|------------------------------|--|----------------------|---|---|---|
|    |                              | pregnancy and perinatal outcomes   |                      | surgery and conception  | divided between 12,18 months and 24   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Newborns had a lower growth percentile in the patients after 24 months of surgery.</li> </ul> <p><b>Anemia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- All groups presented low ferritin levels.</li> </ul>   |
| 31 | Rottenstreich, 2018 (Israel) | The long-term effect of pregnancy on weight gain   | Case control         | Investigate the influence of pregnancy after sleeve gastrectomy in post-surgery weight      | 80 pregnant women after sleeve gastrectomy compared to 80 non pregnant women after sleeve gastrectomy | <p><b>Gestational weight gain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1/3 of women had adequate 1/3 inadequate and 1/3 excessive weight gain during pregnancy.</li> </ul> <p><b>Breastfeeding</b></p> <p>Women breastfeed their offspring for a median of 7 months. The incidence of breastfeeding was 61,3% after surgery.</p> <p><b>Post-surgery weight</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pregnancy did not had influence in post-surgery weight</li> </ul> <p><b>Subsequent pregnancies</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was no difference in neonatal outcomes for one or more subsequent pregnancies.</li> </ul> |
| 32 | Carolis, 2018 (Italy)        | Influence of Biliopancreatic Diversion on Pregnancy Outcomes in Comparison to Other Bariatric Surgery Procedures | Retrospective cohort | Compare pregnancy outcomes after biliopancreatic diversion (BPD) and other types of surgery | 51 pregnant women after BPD and 58 after other procedures and 31 pregnancies before bariatric surgery | <p><b>Outcomes comparing before and after surgery.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There were no differences in the number of miscarriages, malformations, neonatal deaths between groups.</li> <li>- There was a significant lower mean birth weight percentile in the after surgery group.</li> <li>- The incidence of gestational diabetes, hypertensive disorders, macrosomia and large for gestational age was reduced after surgery.</li> </ul> <p><b>Types of surgery</b></p>   |

|    |                      |   |                      |  |  |  |
|----|----------------------|---|----------------------|--|--|--|
|    |                      |   |                      |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was no difference in the rates of miscarriage, neonatal deaths for all types of surgery.</li> <li>- BPD had higher rates of small for gestational age, preterm birth, and congenital anomalies, but had a higher reduction of diabetes.</li> </ul> <p><b>Time Interval</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Time interval did not seem to influence in pregnancy outcomes for BPD procedures</li> </ul>                             |
| 33 | Cruz, 2018 (Brazil)  | Maternal Anthropometry and Its Relationship with the Nutritional Status of Vitamin D, Calcium, and Parathyroid Hormone in Pregnant Women After Roux-en-Y Gastric Bypass | Retrospective Cohort | Analyze vitamin D and Parathyroid hormones after bariatric surgery                           | 42 pregnant women after gastric bypass   | <p><b>Pre pregnancy weight and Gestational Weight gain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Most women were still overweight or class I obesity</li> <li>- Total gestational weight gain was inadequate for most women.</li> </ul> <p><b>Nutrition</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitamin D levels were inadequate in all trimesters and were influenced by pre-pregnancy overweight and obesity</li> <li>- Calcium levels were above recommendations</li> </ul> |
| 34 | Jans, 2018 (Belgium) | Bariatric surgery does not appear to affect women's Breast-Milk Composition   | Clinical trial       | The objective of the study is to compare the composition of breast milk according to weight. | 52 post-partum women 6 after bariatric surgery, 23 overweight, 9 obese, 14 normal weight women | <p><b>Breast milk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Breast milk of women who had undergone bariatric surgery is adequate</li> <li>- Breast milk of women after bariatric surgery had more proteins than normal weight or overweight women.</li> </ul>   |
| 35 | Roehrig, 2007 (USA)  | Pregnancy after Gastric Bypass  | Case series          | Report outcomes of pregnant  | 7 pregnant adolescents   | <p><b>Pregnancy age</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mean age was 21 years old.</li> </ul>   |

|    |                              | Surgery in Adolescents   |                                   | teenagers after bariatric surgery  | after gastric bypass   |  |
|----|------------------------------|--|-----------------------------------|--|--|--|
| 36 | Alencar Costa, 2016 (Brazil) | Maternal and perinatal outcomes after bariatric surgery: a case control study                            | Case control                      | The aim of the study was to compare maternal outcomes of obese and post-surgery patients | 63 women after bariatric surgery (84 pregnancies) and 73 obese women (control)                           | <p><b>Population baseline</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Most patients were older than 35 years old in the surgery group</li> </ul> <p><b>Anemia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was a higher incidence of anemia in the post-surgery group.</li> </ul> <p><b>Diabetes and pre eclampsia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- there was a higher incidence of diabetes and pre-eclampsia in the obese group.</li> </ul> <p><b>Delivery</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In both groups c-section was the predominant mode of delivery</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The incidence of prematurity was higher in the control group than post-surgery group</li> <li>- There was no congenital malformation in both groups</li> </ul> |
| 37 | Costa, 2018 (Portugal)       | Pregnancy after bariatric surgery: maternal and fetal outcomes of 39 pregnancies and a literature review | Retrospective observational study | Analyze the impact of bariatric surgery on maternal and fetal outcomes                   | 39 women after bariatric surgery (29 after gastric bypass, seven after gastric band and 3 after sleeve). | <p><b>Anemia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- After pregnancy there was an increase in the prevalence of iron deficiency anemia</li> <li>- Three women required intravenous iron</li> </ul> <p><b>Nutrition</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- After pregnancy there was an increase of vitamin deficiency (for vitamin D and B12)</li> </ul>  |
| 38 | Cruz, 2017 (Brazil)          | Roux en Y Gastric Bypass aggravates vitamin A deficiency   | Retrospective Cohort              | Compare the difference of vitamin A  | 77 non pregnant women and 39   | <p>Nutritional status</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitamin A deficiencies were higher in the gestational group in all times</li> </ul>   |

|    |                           |   |                           |   |  |   |
|----|---------------------------|---|---------------------------|---|--|---|
|    |                           | in the mother-child group   |                           | between pregnant women after gastric bypass and non-pregnant women after gastric bypass               | pregnant women in the third trimester  | <p>analyzed</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Night blindness was associated with vitamin A deficiency</li> <li>- Iron deficiency anemia was a common pregnancy complication (70%)</li> </ul>  |
| 39 | Cruz, 2017 (Brazil)       | Relationship between the nutritional status of vitamin A per trimester of pregnancy with Maternal Anthropometry and Anemia after Roux-en-Y Gastric Bypass | Retrospective case series | Evaluate vitamin A status per trimester after Gastric Bypass  | 30 pregnant women  | <p><b>Nutritional status</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 88% of women who had Vitamin A deficiency developed night blindness</li> <li>- B Carotene was below adequacy for all trimesters</li> <li>- There was no relationship between B Carotene deficiency and pre-pregnancy BMI.</li> <li>- Anemia was more prevalent in the second and third trimester and did not correlate with vitamin A deficiency</li> </ul> |
| 40 | Gimenes, 2017 (Brazil)    | Pregnancy after Roux en Y gastric Bypass: Nutritional and Biochemical aspects   | Case series               | Analyze the anthropometrical, biochemical and diet of pregnant women after RYGB                       | 25 pregnant women after RYGB   | <p><b>Nutritional status</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemoglobin were lower during pregnancy than before pregnancy</li> <li>- Women who became pregnant before one year after surgery had higher hemoglobin levels.</li> </ul>  |
| 41 | Devlieger, 2014 (Belgium) | Micronutrient levels and supplement intake in pregnancy after bariatric surgery: A prospective cohort study   | cohort                    | Evaluate the effect of supplementation and micronutrient levels in pregnancy after bariatric surgery. | 54 patients after bariatric surgery (20 after restrictive procedures and 34 after malabsorptive or mixed | <p>Type of surgery</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patients who underwent malabsorptive or mixed procedures lost more weight after surgery than women who were submitted to restrictive procedures</li> <li>- Pre-pregnancy weight was lower in women after malabsorptive procedures.</li> <li>-</li> </ul> <p><b>Nutritional status</b></p>   |

|    |                           |  |        |  |   |   |
|----|---------------------------|--|--------|--|---|---|
|    |                           |  |        |  | procedures)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was a decline in serum vitamin A after pregnancy in both groups, although it was lower after restrictive procedures</li> <li>- Vitamin B12 increased in the malabsorptive group and decreased in the restrictive group</li> <li>- Ferritin and hemoglobin decreased during pregnancy.</li> <li>- Albumin was lower in the restrictive group than in the malabsorptive group.</li> <li>- Most patients who had micronutrient deficiency were taking supplement.</li> <li>- Vitamin b12 is important for folic conversion</li> </ul> <p>Neonatal outcomes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preterm and low birth weight was more common in the malabsorptive group.</li> </ul> |
| 42 | Norggard, 2014 (Denamark) | Fetal Growth in Pregnancies Conceived after Gastric Bypass Surgery in Relation to Surgery-to-Conception Interval: A Danish National Cohort Study | Cohort | Describe fetal growth in pregnant women after bariatric surgery            | 387 women after gastric bypass                                  | <p><b>Fetal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The fetal growth index was lower than general population</li> <li>- Gestational age at birth was also lower than general population</li> </ul>  |
| 43 | Mead,2014 (Greece)        | Pregnancy outcomes and nutritional indices after 3 types of bariatric surgery performed at a   | Cohort | Compare pregnancy outcomes after restrictive with malabsorptive procedures | 113 women with 150 pregnancies (34 after RYGB, 64 after BPD and | <p><b>Gestational Weight gain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was no difference among groups for gestational weight gain</li> </ul> <p><b>Anemia and nutrition</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemoglobin and hematocrit decline during pregnancy in all groups.</li> </ul>   |

|    |                            |   |  |   |   |  |
|----|----------------------------|---|--|---|---|--|
|    |                            | single institution  |  |   | 15 after sleeve)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was a decrease in vitamin B12 during pregnancy.</li> <li>- Serum albumin decreased after all types of surgery</li> </ul>  |
| 44 | Pilone, 2014 (Italy)       | Pregnancy after laparoscopic gastric banding: Maternal and neonatal outcomes                          | Retrospective case series              | Describe pregnancy outcomes after Adjustable Gastric band                           | 26 pregnancies after gastric band, 22 births and 4 miscarriages                               | <p><b>GDM and Hypertension</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- After surgery none presented diabetes or pregnancy induced hypertension, although some had history before surgery.</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There was only one preterm birth due to Doppler alteration.</li> </ul> <p><b>Abortions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- All were in the first trimester, only one had cause detected, which was thrombophilia.</li> </ul> |
| 45 | Dell Agnolo, 2015 (Brazil) | Pregnancy After Bariatric Surgery: Implications for Mother and Newborn                                | Retrospective cross-sectional study    | Study the obstetric and perinatal after bariatric surgery                           | 19 women (16 RYGB, 1 Sleeve, 2 unknown)   | <p><b>Hypertension and GDM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- After surgery, there was an improvement for all comorbidities including hypertension.</li> </ul> <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Low birth weight was not associated with surgery and pregnancy interval or gestational weight gain</li> </ul>  |
| 46 | Sheiner, 2010 (Israel)     | Pregnancy outcome of patients who conceive during or after the first year following bariatric surgery | Retrospective study (cross sectional?) | Compare outcomes of patients who conceive during or after the first year of surgery | 104 women who became pregnant in the first year and 385 who conceived after the first year of | <p><b>Anemia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Higher levels of hemoglobin were observed in the patients who became pregnant in the first year.</li> <li>- Intravenous iron need and severe anemia was more common in the late group.</li> </ul> <p><b>Hypertension and GDM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No difference was noted</li> </ul>   |

|    |                           |   |                      |  |  |   |
|----|---------------------------|---|----------------------|--|--|---|
|    |                           |   |                      |  | surgery  |   |
| 47 | Wax, 2008 (USA)           | Pregnancy Following Gastric Bypass for Morbid Obesity: Effect of Surgery-to-Conception Interval on Maternal and Neonatal Outcomes | Retrospective cohort | Analyze obstetric and neonatal outcomes after surgery according to interval of pregnancy | 20 patients submitted to RYGB who conceived 18 months after surgery and 32 women after 18 months | <p><b>Neonatal outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- There were no different outcomes for intrauterine growth restriction, preterm or post term deliveries, birth defects or apgar scores between groups</li> </ul> <p><b>GDM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The incidence between groups were similar.</li> </ul>                                  |
| 48 | Quyên Pham, 2015 (France) | Does pregnancy influence long-term results of bariatric surgery?  | Retrospective cohort | Study the long term effects of bariatric surgery in pregnancy                            | 591 women after RYGB and LAGB, 84 pregnant and 507 non pregnant                                  | <p><b>Gestational weight gain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The GWG was higher in women after LAGB</li> <li>- Weight gain was higher in patients who had the band deflated</li> </ul> <p>Surgical complications</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Although systematic band deflation was performed, some patients still had nausea and vomiting.</li> </ul> |
| 49 | Stuart, 2017              | Risk of Abdominal Surgery in Pregnancy Among Women Who Have Undergone Bariatric Surgery   | Cohort               | Compare the incidence of surgery in pregnant women with or without bariatric surgery     | Pregnant women without bariatric surgery and pregnant women after bariatric surgery              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Subsequent pregnancies increase the risk of surgical complications</li> <li>- Surgical complication might be fatal for mother and fetus,</li> </ul>  |