

UNIVERSIDADE DE UBERABA
CURSO DE ODONTOLOGIA

GABRIEL FONSECA NUNES FREITAS
JÉSSICA FARNESI DE PAULA

**PAPEL DOS HORMÔNIOS REGULADORES DO CÁLCIO PLASMÁTICO SOBRE
OSSOS E DENTES EM GESTANTES**

UBERABA - MG
2019

GABRIEL FONSECA NUNES FREITAS
JÉSSICA FARNESI DE PAULA

**PAPEL DOS HORMÔNIOS REGULADORES DO CÁLCIO PLASMÁTICO SOBRE
OSSOS E DENTES EM GESTANTES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação em Odontologia da Universidade de Uberaba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Orientador (a): Prof.^a Dra. Glauca Helena Fortes

Freitas, Gabriel Fonseca Nunes.
F884p Papel dos hormônios reguladores do cálcio plasmático sobre
 ossos e dentes em gestantes / Gabriel Fonseca Nunes Freitas, Jéssica
 Farnesi de Paula. – Uberaba, 2019.
 36 f.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade de Uberaba.
Curso de Odontologia, 2019.

Orientadora: Profa. Dra. Glaucia Helena Fortes.

1. Odontologia. 2. Gravidez. 3. Hormônios. 4. Dentes – Cuidado
e higiene. I. Paula, Jéssica Farnesi de. II. Fortes, Glaucia Helena. III.
Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. IV. Título.

CDD 617.6

Ficha elaborada pela bibliotecária Tatiane da Silva Viana CRB6-3171

GABRIEL FONSECA NUNES FREITAS
JESSICA FARNESI DE PAULA

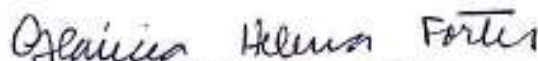
**PAPEL DOS HORMÔNIOS REGULADORES DO CÁLCIO PLASMÁTICO
SOBRE OSSOS E DENTES EM GESTANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Graduação
em Odontologia da Universidade de
Uberaba, como parte dos requisitos
para obtenção do título de Cirurgião
Dentista.

Orientador (a): Prof.^a Dra. Gláucia
Helena Fortes

Aprovado em: 14 / 12 / 2019

BANCA EXAMINADORA



Prof (a): Gláucia Helena Fortes
Universidade de Uberaba



Prof (a): Maria Angélica Hueb de Menezes Oliveira
Universidade de Uberaba

RESUMO

Estudos enfatizam que hormônios presentes no organismo materno durante a gravidez participam do desenvolvimento fetal e tem papel importante na regulação e metabolismo do cálcio, mineral essencial para a formação e sustentação do esqueleto materno e fetal. Essas ações hormonais frente ao metabolismo do cálcio podem influenciar em algumas alterações sistêmicas e orais na mulher e no feto período gestacional. Em vista disto, esta revisão tem como objetivo explicar o metabolismo do cálcio, a influência dos hormônios nesse metabolismo e relatar a importância dos cuidados da saúde oral da gestante, visto que alterações hormonais associadas ao descuido com higiene oral podem levar a problemas achados como gengivite, progredindo para periodontite, além de outras alterações bucais. Visa estabelecer a relação de alterações no metabolismo do cálcio com a desmineralização óssea e a influência da dieta nesse processo. As bases para elaboração desta revisão foram retiradas de artigos publicados em sites de buscas como PubMed, Google Acadêmico, Scielo, Oxford Academy e RevOdonto, entre os anos 1969 e 2019) e no livro Tratado de Fisiologia Médica – GUYTON, A.C.; HALL, J.E. (11ª ed., cap. 79, 2006). A supervisão e controle da higiene bucal e dos níveis hormonais e dietéticos durante a gestação é necessária para evitar possíveis doenças sistêmicas, interferência durante a gestação, parto e lesões bucais.

Palavras-chaves: Gravidez, hormônios, cavidade oral, cálcio.

ABSTRACT

Studies emphasize that hormones present in maternal organism during pregnancy participate in fetal development and plays an important role in the regulation and metabolism of calcium, essential mineral for the formation and support of the maternal and fetal skeleton. These hormonal actions to calcium metabolism may influence some systemic and oral changes in women and the fetal pregnancy period. Because of this, the review aims explain calcium metabolism, the influence of hormones on this metabolismo and to report the importance of oral health care of pregnant women, as hormonal changes associated with careless oral hygiene can lead to problems such as gingivitis, progressing to periodontitis, and other oral changes. It also aims to establish the relationship of changes in calcium metabolism with bone demineralization and the influence of diet in this process. The databases of this review were extracted from articles published in search engines such as PubMed, Google Academico, Scielo, Oxford Academy and RevOdonto, published between 1969 and 2019; and in the book Tratado de Fisiologia Médica - GUYTON, A. C.; HALL, J.E. (11th ed., chap. 79, 2006). Supervision and control of oral hygiene and hormonal and dietary levels during pregnancy is necessary to prevent possible systemic diseases, interference during pregnancy, childbirth and oral lesions.

Keywords: Pregnancy, hormones, oral cavity, calcium.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. JUSTIFICATIVA	10
3. OBJETIVO	11
4. METODOLOGIA	12
5. REVISÃO DE LITERATURA	13
6. RESULTADOS	21
7. DISCUSSÃO	22
8. CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	

1. INTRODUÇÃO

O período gestacional é um processo de constantes alterações na vida da mulher, sendo estas físicas, comportamentais e emocionais. Estudos tem demonstrado que ocorrem modificações fisiológicas significativas em todo o corpo materno, tais como aumento de peso, alterações nos sistemas cardiovascular, respiratório, renal, gastrointestinal e endócrino. Essas mudanças visam proteger o feto, porém, podem debilitar as mulheres grávidas, onde ficam mais suscetíveis e expostas a infecções e distúrbios sistêmicos (SILVA; STUANI; QUEIROZ, 2006). Relações estabelecidas a partir da interação entre os hormônios gestacionais, aumento da produção e secreção destes junto às alterações funcionais sistêmicas, são fatores ligados a essas mudanças (KANOTRA *et al.*, 2010).

Borgo e cols. (2014) mostraram que as concentrações plasmáticas aumentadas de estrogênio e progesterona na gestação estão associadas a modificações da microbiota oral e que existe uma associação direta destes níveis hormonais aumentados com alterações metabólicas sistêmicas, tais como diabetes gestacional, parto prematuro, pré-eclampsia, entre outros. Este estudo mostrou também a associação entre estas alterações hormonais gestacionais com modificações do fluxo sanguíneo gengival e da permeabilidade dos vasos sanguíneos deste tecido, podendo estes efeitos hormonais ocasionar edema e aumento do fluido gengival.

Essas alterações em nível hormonal apresentam papel importante na progressão de infecções, tais como gengivite, que pode evoluir para uma gengivite gravídica; pela presença de fatores já pré-existentes, como alterações alimentares, salivares e inadequada higiene bucal, levam ao desenvolvimento da cárie durante esse período; e também, pela progressão desses fatores, a mais evidente dessas alterações é a doença periodontal (SILVA; STUANI; QUEIROZ, 2006).

A doença periodontal é uma infecção multifatorial que potencializa uma resposta inflamatória dos tecidos periodontais, sendo caracterizada por inflamações que levam a destruição dos tecidos de suporte ósseo da cavidade oral e conseqüentemente perda dentária. (BORGIO *et al.*, 2014).

Monteiro e cols. (2016) entrevistaram gestantes para saber a relação deste estado fisiológico com a saúde oral, evidenciando uma relação positiva entre

gestação e alterações bucais, porém este estudo clínico e não experimental, não foi capaz de apontar o motivo real para estas alterações. Nestas entrevistas, as gestantes acreditam que as alterações orais, como a fragilidade dental, são decorrente da perda de minerais como cálcio dos dentes e ossos maternos para a circulação do feto em formação. Entretanto, os estudos têm mostrado que os minerais para a formação fetal é proveniente principalmente do consumo materno de uma dieta rica em cálcio e outros minerais, além de fontes vitamínicas, principalmente no primeiro e segundo trimestre gestacional, onde há maior período de calcificação óssea do feto (BASTIANI *et al.*, 2010).

Durante a gravidez, ocorrem alterações significativas no metabolismo do cálcio para suprir as necessidades da mineralização óssea do feto (KOVACS; KRONENBERG, 1997). O feto acumula 2-3 mg/d cálcio no esqueleto em formação, sendo que esta taxa tende a duplicar no último trimestre gestacional, já que o organismo materno tende a atender às necessidades de desenvolvimento e formação do feto. A absorção intestinal materna de cálcio é contínua e chega ao máximo no final da gestação. Esta absorção aumentada no final da gestação é equilibrada pelo aumento da excreção urinária de cálcio, mantendo assim o cálcio sérico ionizado estável durante a gravidez (MULLIGAN *et al.*, 2010). A concentração plasmática da 1,25 di-hidroxivitamina D tem sido mostrada estar aumentada durante a gestação (MULLIGAN *et al.*, 2010). Este aumento nos níveis da 1,25 di-hidroxivitamina D parece ter a função de proteger o esqueleto materno da perda de densidade óssea, uma vez que promove a absorção intestinal do cálcio. Este estudo também mostrou haver variações nos níveis séricos desta vitamina nos três trimestres de gestação, onde se encontrou mais elevado no terceiro trimestre gestacional (HERINGHAUSEN; MONTGOMERY, 2005). Rey e cols.(2016) mostraram que para compensar o potencial aumento dos níveis de cálcio sérico no organismo materno, parece haver também aumento dos níveis de calcitonina plasmática, um hormônio que estimula o deslocamento do cálcio plasmático para os ossos maternos, no intuito de manter a mineralização dos mesmos. Por outro lado, este estudo não mostrou alterações plasmáticas do paratormônio (PTH), o hormônio que desloca cálcio dos ossos para o sangue. Estas respostas hormonais parecem fazer com que a distribuição de cálcio durante a gestação não afete de forma negativa o esqueleto materno e tenha proporção adequada de distribuição necessária de cálcio ao feto (REY *et al.*, 2016).

Kovacs e Kronenberg (1997) mostraram níveis de cálcio ionizável sérico no sangue de gestantes encontra-se normal, a despeito da redução do cálcio plasmático total estar reduzido possivelmente pela redução da albumina plasmática. Neste estudo, embora o cálcio plasmático total foi mostrado estar reduzido, os níveis séricos da Proteína relacionada ao paratormônio (PTHrP – paratormônio – related protein) encontraram-se aumentados. A PTHrP é um homólogo do PTH, ou seja, age nos depósitos minerais, como ossos e dentes maternos, deslocando o cálcio destes para o sangue. A PTHrP é produzida na paratireoide fetal e nos tecidos placentários, faz o estímulo da transferência placentária do cálcio e a síntese placentária da vitamina D. Esta vitamina é um hormônio esteroide que juntamente com o PTH e a calcitonina atuam no metabolismo do cálcio e do fósforo, onde no intestino e rins, aumenta a absorção de cálcio e estabelece controle a partir da excreção, respectivamente (GOULART, GOULART, 2017). Seu metabolismo estabelece ações que envolvem a glândula tireoide, onde auxilia na transcrição da enzima ativada pelo PTH em resposta a baixos níveis de cálcio no sangue, e o fígado, onde ocorre o processo de hidroxilação da vitamina D para posterior liberação no plasma (PONCHO; DELUCA, 1969; ADAMS; HEWISON, 2010). Kovacs e Kronenberg (1997) mostraram que a despeito dos níveis séricos aumentados da PTHrP, não há aumento do PTH sérico nas gestantes, sugerindo que a PTHrP, mas não o PTH, é responsável por aumentar a produção da vitamina D (1,25 diidroxicolecalciferol) e absorção intestinal de cálcio materno. Portanto, este estudo sugere que a PTHrP é fundamental para deslocar o cálcio da circulação materna para a circulação fetal, no intuito de ser utilizado na formação do feto. Apesar do estudo de Bastiane et al. (2010) que mostraram que o cálcio para a formação fetal é proveniente significativamente da dieta materna, Kovacs e Kronenberg (1997) sugerem também a contribuição do cálcio ósseo materno através da ação da PTHrP sobre esta reserva óssea mineral materna.

Os níveis aumentados de 1,25 di-hidroxivitamina D parecem proteger o esqueleto materno da perda de densidade óssea, tendo variações entre os três trimestres de gestação, onde intensifica a absorção intestinal do cálcio (HERINGHAUSEN, MONTGOMERY, 2005). Para compensar a absorção intestinal aumentada de cálcio no organismo materno, e manter os níveis plasmáticos de cálcio normais, parece haver também aumento dos níveis de calcitonina, o que estimula a mineralização e proteção da estrutura óssea materna, durante a gestação

(REY *et al.*, 2016). Por outro lado, os níveis aumentados do PTHrP, parecem deslocar o cálcio no sentido contrário, ou seja, os ossos maternos para o sangue materno e fetal, afim de contribuir para a formação do feto. Esta ação do PTHrP poderia ser apontada como principal motivo porque este trabalho mostrou aumento da incidência de desmineralização óssea materna durante a gestação (KOVACS, KRONENBERG, 1997).

Visto que a demanda de cálcio para a formação fetal é elevada, e isto é refletido pelas alterações nos níveis dos hormônios que regulam o metabolismo do cálcio e os níveis de cálcio plasmático total (HERINGHAUSEN, MONTGOMERY, 2005), o presente estudo revisou a ação da Vitamina D, PTH ou análogos e Calcitonina para a distribuição equilibrada de cálcio materno e fetal. A partir dos resultados obtidos, comparar estes achados com algumas evidências de que as alterações hormonais e o metabolismo do cálcio estariam associados a registros de desmineralização óssea materna e a alterações sistêmicas. Por fim, este estudo buscou evidenciar se há uma possível correlação entre a desmineralização óssea materna com a perda dental nas gestantes, além de abordar o efeito nutricional da gestante na saúde oral e geral.

2. JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento deste trabalho visa relatar a importância dos cuidados com a cavidade oral durante a gestação, pois estudos evidenciam que, pelo descuido ou desatenção da gestante em relação à higienização oral e pelas alterações hormonais fisiológicas comuns durante o período gestacional, não se descarta a presença de fatores que influenciam de forma prejudicial o desenvolvimento fetal, os ossos e dentes das gestantes e a possibilidade de alterações metabólicas sistêmicas durante a gravidez. Trata-se de um tema dificilmente abordado pela classe odontológica pois é um assunto multidisciplinar, sendo necessária e essencial a comunicação entre profissionais e pela falta de divulgação e orientação do assunto aos dentistas e a população, sendo assim interessante a proposta de estabelecer informações relevantes ao clínico e as gestantes.

3. OBJETIVO

O objetivo desta revisão bibliográfica foi explicar como ocorre o metabolismo do cálcio durante a gestação, a influência de alguns hormônios, da vitamina D e da Proteína relacionada ao Paratormônio (PTHrP) no processo de metabolização, e identificar se há uma possível relação entre as respostas metabólicas do cálcio estabelecidas no organismo da gestante e fatores que podem influenciar no surgimento de alterações orais e sistêmicas, principalmente a desmineralização óssea materna e mostrar evidências de que o efeito nutricional e higiênico da gestante podem afetar a saúde oral e geral.

4. METODOLOGIA DE PESQUISA

Os dados coletados são baseados em buscas nas bases de dados do PubMed, Google Acadêmico, Scielo, Oxford Academy e RevOdonto, sendo utilizadas as seguintes buscas: maternal and pregnancy, metabolism in pregnancy, vitamin D deficiency in pregnancy, osteoporose na gravidez, doença periodontal na gestação, dental pregnancy, gravidez e odontologia, calcium in pregnancy. Como base para aperfeiçoamento do assunto, foi realizada a leitura do capítulo do livro TRATADO DE FISIOLOGIA MÉDICA - Guyton, Arthur C.; Hall, John E. (11ª ed., cap. 79, 2006). Os artigos utilizados para elaboração de todo este trabalho foram publicados entre os anos de 1969 a 2019.

5. REVISÃO DE LITERATURA

PONCHO, DELUCA (1969) estudaram o metabolismo da vitamina D injetando vitamina D3 em ratos com deficiência desta e como resultado, observaram que o fígado é responsável por maior parte da radioatividade plasmática após a aplicação de vitamina D, e logo em seguida, rapidamente é liberada no sangue. O resultado da rápida metabolização dessa vitamina no fígado responde a recuperação da radioatividade no plasma.

OGUIDO, PERERA (1981) revisaram o metabolismo do cálcio, a importância deste na dieta, os fatores que afetam a absorção, mecanismos fisiológicos e a necessidade recomendada, evidenciando que há uma baixa ingestão de cálcio por algumas partes da população, principalmente em regiões onde há pessoas que não tem condições de estabelecer uma dieta rica em cálcio. A falta de padronização de consumo de cálcio se deve ao fato de que cada região no mundo tem alimentação diferenciada, onde a ingestão de cálcio pode estar baixa ou alta. Como sugestão para minimizar a baixa ingestão de cálcio, sugerem a adoção de um programa de fortificação de alimentos ricos em cálcio.

KOVACS, KRONENBERG (1997) reconheceram que há perdas maternas significativas de cálcio durante a gravidez. Evidenciaram que a mineralização do esqueleto fetal e crescimento esquelético é contínuo na criança, para ordenar uma série de ajustes mediados por hormônios no metabolismo do cálcio durante a gravidez e lactação, respectivamente. Esses ajustes são mediados por hormônios normalmente para satisfazer as necessidades diárias de cálcio do feto e do bebê sem consequências a longo prazo para o esqueleto materno. Além disso, o metabolismo fetal e neonatal de cálcio nos ossos é adaptado exclusivamente para atender às necessidades específicas desses períodos de desenvolvimento. O feto deve ativamente transportar cálcio suficiente pela placenta para atender as grandes demandas do esqueleto rapidamente mineralizante, considerando que o recém-nascido deve se ajustar rapidamente à perda de transporte de cálcio pela placenta, enquanto continua a sofrer rápida ação de crescimento esquelético.

GLERAN, PLANTALECH (2000) relatam que, durante a gravidez, há uma combinação de adaptações metabólicas com o intuito de garantir o desenvolvimento mineral adequado do feto e a proteção ao esqueleto materno. A homeostase do

cálcio favorece um equilíbrio positivo através do aumento da sua absorção no intestino delgado e das modificações relacionadas aos hormônios reguladores do cálcio, como aumento de 1,25-hidroxivitamina D e, possivelmente, na secreção de calcitonina (CT), associada a um estado de hipercalciúria absorvente. As concentrações do Paratormônio (PTH) permanecem inalteradas, mas níveis elevados de peptídeo relacionado ao PTH (PTHrP) parecem contribuir para manter o gradiente de cálcio materno-fetal necessário. Mostraram também que a massa óssea normalmente não diminui durante a gravidez, mas que alterações nesses mecanismos fisiológicos seriam fator para a etiopatogênica da osteoporose durante a gravidez.

HERRERA (2002) percebeu a importância do cálcio em atender às necessidades fisiológicas do organismo, especialmente na gravidez e em outras fases da vida que demandam maior quantidade desse mineral. De acordo com as características socioeconômicas de algumas populações, apenas a dieta não é suficiente para completar as necessidades fisiológicas do mineral, portanto a suplementação nutricional se torna uma opção com uma boa relação custo-efetividade. Existem diferenças entre os sais disponíveis de cálcio quando usados com propostas profiláticas e terapêuticas, observando uma grande biodisponibilidade e tolerância gastrointestinal com o citrato de cálcio, especialmente na gravidez.

MENOLI *et al.* (2003) relata que apesar das evidências mostrarem que a absorção do cálcio aumenta durante a gravidez e lactação, a necessidade diária de cálcio deve ser aumentada de 0,8 gramas para 1,2 gramas a fim de satisfazer as necessidades adicionais. Uma dieta deficiente em vitamina D produz um balanço negativo do cálcio no organismo, que leva a uma menor mineralização óssea e afetar a formação dental. Uma deficiência nutricional severa de vitamina D pode gerar uma hipomineralização dentária, já que a matriz orgânica do osso é idêntica ao da dentina. A restrição de componentes nutricionais pode levar a hipoplasias dentárias, além de distúrbios sistêmicos, como o raquitismo. Adequações na dieta da gestante durante o primeiro ano de vida da criança são necessárias para prevenir tais defeitos, recomendando suplementação de vitamina D em doses profiláticas de 400 a 800 UI/dia.

HERINGHAUSEN, MONTGOMERY (2005) evidenciou que a gravidez e lactação são momentos de alta exigência de cálcio. A demanda de um feto em

desenvolvimento é de 30 g no final da gestação. Se a mãe não possui cálcio adequado na dieta e durante a gravidez, densidade óssea materna pode ser perdida, possivelmente colocando-a em risco de osteoporose mais tarde na vida. Durante a gravidez e lactação o corpo da mãe se adapta fisiologicamente às necessidades aumentadas de cálcio do feto em crescimento e recém-nascido, sem a necessidade de aumento de cálcio na dieta. Compreendendo as mudanças pelas quais o corpo passa durante a gravidez e lactação requer uma compreensão do metabolismo normal da formação óssea, do metabolismo mineral e envolve a interação entre o Paratormônio (PTH), Calcitonina e Vitamina D.

ROCHA, JUNIOR (2005) revisam a literatura sobre os possíveis efeitos da gravidez no desencadeamento de osteoporose junto com aspectos da regulação do metabolismo do cálcio na mulher grávida. De acordo com a revisão publicada, aparentemente a gravidez não parece afetar a densidade mineral óssea de forma permanente, porém, enfatizam que a literatura carece de estudos a despeito de poder não alterar a densidade mineral óssea durante a gestação e lactação, qual seja estar propício o risco de fraturas.

SILVA, STUANI, QUEIROZ (2006) enfatizam a presença de diversas alterações fisiológicas que acontecem durante a gestação que, embora visem proteger o feto, podem debilitar as mulheres grávidas, tornando-as mais suscetíveis a distúrbios sistêmicos. O conhecimento da história médica da paciente é fundamental para o estabelecimento de um plano de tratamento seguro.

ALVES *et al.*(2007) diz o período gestacional é um processo fisiológico no ciclo de vida da mulher, que engloba complexas alterações físicas, emocionais e comportamentais. As alterações provenientes no periodonto no decorrer da gestação vêm sendo estudada e foi evidenciadas modificações do periodonto durante a gravidez como condições relacionadas às insuficiências de nutrição, em alguns casos a: enjoos subsequentes de vômito, altos níveis de estrógeno e progesterona, presença de placa bacteriana, muitas vezes, favorecida por outros fatores locais. O estrógeno e a progesterona são os hormônios responsáveis pelo o fluido gengival, da profundidade do sulco gengival e da resposta inflamatória à ação de irritantes locais. As modificações nos tecidos bucais, durante a gestação, aumentam o risco de surgir doença periodontal, sendo consequente da perda óssea e perda dentária.

PEREIRA *et al.* (2009) realizaram uma revisão onde perceberam que uma variação de estudos têm demonstrado a associação entre o baixo consumo de cálcio e doenças crônicas, com o objetivo de revisar os fatores endógenos e exógenos que influenciam na absorção do cálcio e os métodos utilizados para avaliar a absorção e biodisponibilidade desse nutriente sobre os possíveis fatores para o baixo consumo de cálcio, como hábito alimentar, custo e disponibilidade dos alimentos rico em cálcio. A melhor forma de conseguir nutrientes é através da alimentação diversificada e até mesmo de alimentos ricos em cálcio e outros minerais. Todavia, existem algumas situações em que a alimentação não será uma fonte suficiente de cálcio, devendo-se nesse caso considerar a suplementação dietética de cálcio, pelo menos em uma concentração de 500 mg/dia.

LAVANDA (2009) realizou um estudo com 52 gestantes no terceiro trimestre de gestação no HU-USP, onde elas responderam sobre um registro alimentar e um recordatório de 24 horas com o objetivo de avaliar o estudo nutricional desta, utilizando parâmetros como ingestão dietética, cálcio urinário e outros métodos. Observaram que há uma distribuição adequada no valor ingerido normal de cálcio (VALOR ADEQUADO: 1.000 mg/d de Ca) e que a quantidade de cálcio no organismo é controlada pela absorção intestinal e reabsorção renal de cálcio.

HENN (2010) afirma que o cálcio é o elemento mais comum no universo, o principal mineral do esqueleto e um dos cátions mais abundantes no organismo. Aproximadamente 99% do Ca corporal encontram-se no esqueleto e o restante encontra-se nos dentes, tecidos moles e no fluido extracelular. O cálcio é absorvido no intestino delgado e sua concentração plasmática é medida pela ação dos hormônios 1,25-diidróxicolecalciferol (Vitamina D3), Calcitonina e hormônio da paratireóide (PTH), onde controlam sua absorção, excreção e o metabolismo ósseo. A resistência óssea é dependente dos níveis de cálcio plasmáticos, pois, a homeostase de cálcio é fundamental para a manutenção das funções vitais em que participa.

ADAMS, HEWISON (2010) confirmaram em seu estudo que a deficiência de vitamina D se torna um problema mundial, e que está associada a vários desfechos adversos nos sistemas músculo-esquelético, imunológico inato e cardiovascular humano. Hipotetiza-se que o aumento da obesidade global contribua para o agravamento do problema de insuficiência / deficiência de vitamina D, que pode estar relacionada também a osteoporose. Nesses casos, deve estabelecer a

restauração dos níveis de 25OHD para mais de 30 ng / ml e manutenção do soro 25OHD nessa faixa.

BASTIANI *et al.* (2010) realizaram entrevista com 80 gestantes de consultórios médicos particulares e de Unidades Básicas de Saúde da cidade de Maringá-PR e viram que uma pequena parcela das gestantes recebeu orientação sobre como manter sua saúde bucal e que as gestantes sabem da necessidade de cuidar da cavidade oral, porém poucas procuraram por atendimento odontológico. Além disso, mostraram desconhecimento sobre a razão do surgimento de alterações bucais durante esse período. A manutenção da saúde bucal durante a gestação é extremamente importante, no entanto grande parte da população não tem acesso a informações relacionadas às alterações bucais características deste período.

MULLIGAN *et al.* (2010) relatou que a vitamina D é uma vitamina solúvel em gordura essencial e um modulador essencial do metabolismo do cálcio em crianças e adultos. Como as demandas de cálcio aumentam no terceiro trimestre da gravidez, o status da vitamina D torna-se crucial para a saúde materna, o crescimento esquelético fetal e a saúde materna ideal. A deficiência de vitamina D é comum em mulheres grávidas e em lactentes, apesar do uso generalizado de vitaminas pré-natais. Resultados adversos à saúde, como pré-eclâmpsia, baixo peso ao nascer, hipocalcemia neonatal, baixo crescimento pós-natal, fragilidade óssea e aumento da incidência de doenças autoimunes tem sido associado a baixos níveis de vitamina D durante gravidez e infância. Estão em andamento estudos para estabelecer as doses diárias recomendadas de vitamina D em mulheres grávidas.

KANOTRA *et al.* (2010) enfatizaram que a gravidez tem implicações dentárias significativas e que é necessário o diagnóstico e o manejo adequados da paciente grávida. Deve-se aconselhar a gestante sobre a importância de uma boa higiene bucal durante a gravidez e os métodos que podem ser empregados para fazer o mesmo. O cirurgião dentista deve estar atento a recomendação de antibióticos, analgésicos, anti-inflamatórios, anestésicos e sobre exames radiográficos. Qualquer tratamento odontológico de emergência, se possível, deve ser adiado até o segundo trimestre. Com o avanço da medicina e o conhecimento adequado, podemos realizar procedimentos odontológicos durante o período da gravidez, desde que o protocolo de segurança seja mantido em mente.

CUNHA (2011) evidenciou que diversas alterações fisiológicas ocorrem no corpo da mulher durante a gestação, visto que são necessárias para que seja

possível o desenvolvimento do feto no útero materno, constituindo reservas para a vida neonatal. Os hormônios sexuais não são suficientes para produzir mudanças no tecido gengival, contudo podem alterar as reações dos tecidos periodontais em condições precárias de higiene oral, contribuindo para a doença periodontal.

WHAYS (2011) relaciona a vitamina D ao metabolismo do cálcio e à saúde óssea. A observação das funções da vitamina D em vários órgãos e, inclusive, sua importância para o desenvolvimento do feto tornam de fundamental importância a investigação do seu estado nutricional em qualquer idade. Apesar de ainda não se conhecer todas as ações da vitamina D e o efeito da sua suplementação no tratamento e prevenção das doenças crônicas, deve-se garantir a ingestão da necessidade diária de vitamina D, bem como o tratamento dos casos de insuficiência e deficiência.

OLAUSSON *et al.* (2012) sugerem que a gravidez e a lactação humanas estão associadas a alterações no cálcio e no metabolismo ósseo que suportam a transferência de cálcio entre mãe e filho. Observam que há reduções no osso materno durante a gravidez predominantemente em regiões do esqueleto ricas em osso trabecular, sugerindo uma melhor economia de cálcio pela gestante através dos mecanismos de absorção intestinal de cálcio e excreção renal deste. Relataram que o paratormônio (PTH), embora desempenhe um papel na homeostase do cálcio, parece não ser o principal responsável pelas alterações no metabolismo do cálcio e dos ossos durante a gravidez. Em vez disso, considera-se que o peptídeo relacionado ao PTH (PTHrP) desempenha um papel fundamental. Essas mudanças no metabolismo do cálcio e no metabolismo ósseo observadas na gravidez aparentemente parecem ser independentes do suprimento de cálcio em populações nas quais a ingestão dietética desse mineral esteja próxima das recomendações atuais. O status materno da vitamina D durante a gravidez é um fator importante para influenciar o metabolismo do cálcio e dos ossos da mãe e do feto que precisa ser considerado em populações com risco de deficiência de vitamina D.

KAUSHAL, MAGON (2013) mostram que a quantidade de suplementação atualmente recomendada de vitamina D não é suficiente para manter um valor de 25 hidroxivitamina D no organismo, sendo necessária uma investigação mais aprofundada sobre os efeitos da vitamina D, da suplementação de vitamina D e dos análogos da vitamina D para melhorar a saúde humana em geral, principalmente, em mães e crianças. Algumas recomendações devem ser feitas para informar as

mulheres sobre a importância de manter reservas adequadas de vitamina D durante a gravidez, particularmente para aquelas com maior risco de deficiência de vitamina D e programar explicações sobre a exposição solar adequada e a educação do público sobre os efeitos benéficos desta para satisfazer as necessidades de vitamina D no corpo.

URRUTIA – PEREIRA, SOLÉ (2014) buscaram enfatizar as consequências da deficiência de vitamina D (DVD) sobre a gestação, os fatores de risco associados, métodos de prevenção, além de explorar os mecanismos epigenéticos na vida fetal capazes de explicar benefícios não esqueléticos da vitamina D. Relatou que a principal causa da queda da DVD é a diminuição da sua produção endógena, ou seja, baixa quantidade de vitamina D adquirida pela luz solar. A segunda maior causa é a ingestão reduzida de vitamina D e por último está associada a obesidade e usos de medicamentos . Estes problemas também podem influenciar no crescimento e no desenvolvimento das funções fisiológicas do feto. Como conclusão, tomou conhecimento de que estratégias de prevenção devem assegurar uma quantidade de vitamina D suficiente durante a gravidez. A ingestão suficiente de vitamina D também reduz o impacto da DVD. Deve incorporar teste de rotinas pré-natais de concentrações de vitamina D, dose e idade gestacional para iniciar a suplementação adequada, realizar atos educacionais sobre os benefícios vitais da vitamina D no organismo e guias de suplementação.

SABONET *et al.* (2015) mostra que a gravida sofre reajustes para a demanda de cálcio e outros minerais para o feto. Não pode ser descontado o fato de que a drenagem de cálcio através da placenta pode ocorrer sem afetar o esqueleto materno se tiver sistemas compensatórios suficientes. Sabe-se que há pequenos ajustes durante a primeira metade da gravidez, mas a reabsorção óssea é acelerada no terceiro trimestre. Alguns reguladores demonstram estar alterados, porém não há certeza se a contribuição do corpo da mãe é significativa comparada com a unidade feto placentária. O impacto da gravidez no esqueleto materno ainda é pouco compreendido porque não há nenhuma percepção de que haja um impacto significativo na saúde materna. Por outro lado, não se sabe se as alterações que ocorrem ou na mãe ou na unidade feto-placentária ou em ambas podem ter implicações além da densidade mineral óssea e até afetar o crescimento fetal.

MONTEIRO *et al.* (2016) entrevistou 30 gestantes na Maternidade Escola Januário Cicco da Universidade Federal do Rio Grande do Norte com o objetivo de

saber como elas levam a importância do tratamento odontológico durante o pré natal, sendo como resultado 80% das entrevistadas responderam que vão ao dentista durante o pré-natal e, que apesar das crenças que persistiram, algumas gestantes gostariam de ter atendimento odontológico atrelado ao pré-natal, porém, as condições financeiras e acesso limitado aos serviços, dificultam a realização desse desejo. Com isso, mesmo assim ainda é necessário desenvolver um trabalho educativo com essa clientela, esclarecendo dúvidas e melhorando o acesso ao serviço público odontológico neste período.

REY *et al.* (2016) afirma que a hipercalcemia na gravidez é um evento incomum que pode causar morbidade materna e mortalidade fetal ou neonatal. A hipercalcemia na gravidez pode ser a causa de graves complicações maternas, fetais e neonatais. A investigação adequada da hipercalcemia é crucial na gravidez, e a detecção precoce é a chave para prevenir complicações.

GOULART, GOULART (2017) mostraram através de seu estudo que a deficiência de vitamina D é comum, tornando-se um problema de saúde com consequências adversas para a saúde mundial. Uma dieta insuficiente de cálcio e de vitamina D podem gerar complicações tanto no feto quanto na gestante, tais como maior risco de pré-eclampsia, resistência insulínica, diabetes gestacional, vaginose bacteriana e aumento da possibilidade de parto cesáreo, assim como maior incidência de parto pré-termo, baixo peso do recém-nascido e outras alterações. Com isso, sugere que estratégias de prevenção devem ser realizadas durante a gestação, como checagem da dosagem sérica nos exames pré-natais, por exemplo.

SILVA *et al.* (2019) baseou em achados literários e declarou que durante a gravidez há diversas alterações hormonais e imunológicas que, associadas a problemas bucais já preexistentes, pode intensificar esses problemas, aumentando a suscetibilidade da gestante a inúmeras infecções orais, principalmente a gengivite e consequentemente a periodontite. Esta última pode estar associada a complicações durante a gestação como parto prematuro e baixo peso ao nascer já que substâncias produzidas pelo periodonto infectado chegam à placenta.

5. RESULTADOS

A partir deste trabalho, obtivemos informações necessárias para estabelecer e evidenciar a influência e o grau das alterações hormonais frente ao metabolismo do cálcio na desmineralização óssea de gestantes, e enfatizar o quanto a higienização bucal, controle nutricional e os níveis hormonais são essenciais para um bom desenvolvimento fetal e para manter o período gestacional saudável.

5. DISCUSSÃO

O cálcio é um mineral que além de estabelecer suporte estrutural do esqueleto, é fundamental no controle de funções fisiológicas vitais, tais como, gerar e propagar impulsos nervosos, ativar o processo de contração dos músculos, inclusive da musculatura respiratória e cardíaca. Além de controlar essas funções vitais, o cálcio e o fosfato são os principais agentes mineralizantes de tecidos duros, como ossos e dentes. Aproximadamente 99% da reserva de cálcio orgânico encontram-se contida nos ossos, servindo como um reservatório para sua homeostase sanguínea, o que é fundamental para estabelecer um equilíbrio dinâmico dos níveis de cálcio plasmático através do controle da deposição e remoção desse mineral dos ossos durante toda a vida dos indivíduos. Portanto, o tecido ósseo sofre constante processo de renovação e remodelação e a resistência óssea depende dos níveis de cálcio plasmáticos e até do próprio cálcio ingerido na dieta. O restante da reserva de cálcio orgânico está presente no plasma, em células corpóreas e líquido extracelular. A manutenção dos níveis plasmáticos normais de cálcio é essencial para regulação das funções vitais, estando o mesmo envolvido em processos fisiológicos importantes à vida, como contração e relaxamento dos músculos, regulação do processo de coagulação sanguínea e controle da transmissão de impulsos nervosos (GUYTON, HALL, 2006; HENN, 2010).

A regulação da concentração plasmática do cálcio no organismo pode depender da homeostase entre fatores hormonais, mas também da dieta de cálcio. Os hormônios Calcitonina e PTH são fundamentais na regulação e no processo de absorção de cálcio pelo intestino, excreção de cálcio pelos rins e ação de tamponamento do cálcio intercambiável presente nos ossos e nas células do fígado e do trato gastrointestinal (GUYTON, HALL, 2006). Portanto, para promover esses processos de absorção intestinal, excreção renal, liberação e deposição de cálcio nos ossos durante o remodelamento ósseo, é essencial a participação desses hormônios. A vitamina D é outro fator fundamental na regulação dos níveis de cálcio no sangue e conseqüentemente nos ossos (HENN, 2010).

Uma alimentação rica em cálcio tem papel importante nos processos de formação óssea e manutenção e equilíbrio dos níveis plasmáticos desse mineral no organismo, tendo evidências de que a quantidade de cálcio adquirida pela dieta

juntamente com a vitamina D, exercem papel importante na absorção desse mineral pelo intestino (OGUIDO, PERERA, 1981). Pereira e cols. (2009) mostraram que a concentração plasmática de cálcio depende da ingestão dietética e das necessidades deste eletrólito no controle das funções orgânicas. Quando a ingestão deste cálcio se encontra baixa, o transporte ativo do cálcio é o melhor mecanismo para absorção intestinal deste mineral. Uma das formas de apresentação da Vitamina D, Vitamina D3 ou Colecalciferol, é sintetizada na pele pela irradiação ultravioleta, sofre processos de hidroxilação, onde no fígado é convertida em 25 – hidroxicolecalciferol (Calcidiol) e finalmente adquire a sua forma ativa, 1,25 – dihidroxicolecalciferol (Calcitriol), nos rins (WAYHS, 2011). Essa Vitamina D ativa estimula o transporte ativo de cálcio, aumentando a permeabilidade da membrana das células intestinais e regulando a migração de cálcio para a corrente sanguínea sistêmica. A quantidade de cálcio absorvido aumenta assim que sua ingestão pela dieta diminui. Quando o transporte ativo do cálcio apresenta-se saturado, a difusão passiva torna-se predominante no mecanismo de absorção do cálcio, conforme a ingestão deste mineral aumenta. De qualquer maneira, o baixo consumo de alimentos ricos em vitamina D e até mesmo a baixa exposição ao sol, podem interferir na absorção de cálcio no organismo (PEREIRA *et al.*, 2009).

Outro importante mecanismo de controle dos níveis plasmáticos de cálcio no sangue decorre dos níveis de hormônios como a calcitonina e o PTH. O PTH é definido como hormônio polipeptídico produzido pela tireoide e secretado pelas glândulas paratireoides. O fator regulador da secreção do PTH são os níveis sanguíneos de cálcio, já que o hormônio atua de forma inversa com a concentração sérica de cálcio. Ele é fundamental para manter os níveis de cálcio no sangue em homeostase quando há hipocalcemia, uma vez que ele liga-se aos seus receptores em células alvas nos ossos, rins e intestino, promovendo deslocamento de cálcio para a corrente sanguínea. Nos ossos, ele foi mostrado promover a desmineralização óssea, da qual, conseqüentemente, aumenta os níveis de cálcio no sangue. Nos rins, ele foi mostrado diminuir a excreção renal de cálcio na urina, enquanto que no intestino, intensifica a absorção de cálcio pelo aumento da síntese da vitamina D ativa. Estes efeitos sobre ossos, rins e intestinos promovem aumento da concentração de cálcio no sangue. O PTH estimula a ativação de enzimas que estão envolvidas na síntese de Calcitriol, que é a forma ativa da vitamina D (HENN, 2010).

O PTH tem ação direta e indireta sobre os níveis séricos de cálcio no sangue. Ele age diretamente em receptores renais ocasionando aumento da reabsorção renal de cálcio e magnésio e reduzindo a reabsorção renal de fosfato, efeitos que proporcionam aumento sérico dos níveis de cálcio no sangue, sobretudo em situações de hipocalcemia.. A ação indireta do PTH sobre os níveis séricos de cálcio no sangue se deve a sua ação sobre os osteoclastos da matriz óssea, uma vez que o PTH determina a ação dessas células na absorção e remodelação de matriz óssea, resultando em reabsorção óssea com liberação de cálcio dos ossos para o sangue. Contudo, estudos mostraram que osteoclastos maduros não possuem receptores para o PTH, enquanto que os osteoblastos, as células responsáveis pela formação da parte orgânica da matriz óssea e, também os monoblastos, as células precursoras da produção dos osteoclastos, são os principais alvos da ação do PTH. Portanto, esse hormônio age nos seus inúmeros receptores encontrados em osteoblastos e monoblastos. Os osteoblastos respondem ao PTH atraindo osteoclastos e ativando a formação de osteoclastos maduros. Para a formação de osteoclastos maduros, o PTH age em receptores nos monoblastos ósseos e estimula a sua diferenciação à forma de osteoclastos. Os osteoclastos respondem ao PTH por proliferação, aumento de metabolismo, transporte iônico e secreção de proteínas da matriz óssea. O PTH tem atividade de formação e reabsorção dos ossos. Contudo, sua ação predominante sobre os osteoclastos trabalha fazendo transferência de cálcio e fosforo dos ossos para a corrente sanguínea, ou seja, ocasiona reabsorção dos ossos. O controle da secreção do PTH é feito pelos níveis plasmáticos de cálcio, de modo que as reduções nesses níveis ocasionam secreção significativa deste hormônio pelas glândulas paratireoides (LAVANDA, 2009).

Outro importante hormônio fundamental para a manutenção dos níveis de cálcio no sangue é a Calcitonina, um hormônio peptídico produzido pelas células C da glândula tireóide, que age simultaneamente e inversamente ao PTH na manutenção dos níveis de cálcio plasmático. Sua secreção é estimulada pelo aumento das concentrações sanguíneas de cálcio iônico com objetivo de reduzir os níveis de hipercalcemia (GUYTON, HALL, 2006). A calcitonina age inibindo a reabsorção do cálcio ósseo, uma vez que diminui a atividade dos osteoclastos, diminuindo as concentrações de cálcio no plasma (HENN, 2010).

A gestação é um estado de alterações psíquicas e hormonais, que torna a mulher susceptível a mudanças no metabolismo geral do organismo, inclusive no metabolismo dos minerais e mudanças na homeostase dos hormônios envolvidos no equilíbrio do cálcio plasmático (GOULART, GOULART, 2017). O estado nutricional da gestante e outros fatores como idade, fatores genéticos e ambientais, altura, peso, influenciam significativamente na saúde e desenvolvimento do feto. O corpo Lúteo, uma glândula endócrina que desenvolve no ovário da gestante de forma temporária, e a placenta são responsáveis pela manutenção do período gestacional, sendo os principais fornecedores de nutrientes da mãe para suprir o desenvolvimento do feto (LAVANDA, 2009).

O organismo da gestante tem a necessidade da presença do cálcio aumentado para suprir a demanda de exigência do feto e da amamentação. Supostamente, essa necessidade do cálcio será conseguida através de hormônios que irão atuar fazendo o aumento da reabsorção óssea e absorção intestinal via ativação da vitamina D. Os processos fisiológicos de absorção intestinal, excreção renal e reabsorção óssea do cálcio têm por objetivo a manutenção e o controle do cálcio sérico no organismo humano (KOVACS, KRONENBERG, 1997).

Kovacs e Kronenberg (1997) relatam que uma das primeiras alterações evidenciadas no metabolismo do cálcio é a queda do nível de cálcio sérico total e o cálcio iônico se encontra normalizado. A resposta para a queda do cálcio sérico total é a queda da albumina sérica. Em relação ao PTH, este cai para uma faixa abaixo do normal durante o primeiro trimestre, mas aumentam durante a gravidez para atingir níveis normais no final da gestação.

Como na gestação os níveis de cálcio devem estar aumentados para suprir a necessidade da demanda exigida pelo feto, sem ocasionar consequências para o esqueleto materno, a mudança mais adaptativa que protege o esqueleto é estabelecida a partir da absorção intestinal desse mineral mediado pelo aumento dos níveis de 1,25-di-hidroxitamina D. Durante o primeiro trimestre gestacional, a partir da 12ª semana de gestação, há um aumento na absorção do cálcio pelo intestino, até o terceiro trimestre, o qual esse mineral tende a ficar armazenado, sobretudo nos ossos, para que futuramente possa ser fornecido ao feto sem que ocorram consequências na densidade óssea materna, sendo transferido via placentária. Em vista disso, por consequência do aumento da absorção intestinal de cálcio, aumenta-se também a excreção urinária desse mineral, evitando quadros de

hipercalcemia e mantendo estável o nível de cálcio durante a gravidez (HERINGHAUSEN, MONTGOMERY, 2005). Mulligan e cols. (2010) relatam que o aumento dessa excreção renal de cálcio também pode estar associado ao aumento da carga filtrada e da taxa de filtração glomerular desse mineral durante a gravidez, onde a quantidade de cálcio necessária é reabsorvida pelo organismo materno e os excessos são excretados pela urina para estabelecer um equilíbrio de cálcio no organismo.

A síntese da vitamina D é intensificada pelos processos de hidroxilação que ocorrem nos rins maternos e mediada pelo PTH, que, na maioria dos estudos, está em níveis de normalidade ou sofre poucas alterações na gravidez, mas que não interfere significativamente no metabolismo do cálcio nos ossos e que sugere que existam outros fatores que não o PTH para aumentar a absorção óssea durante a gestação e liberação de cálcio na corrente sanguínea (MULLIGAN *et al.*, 2010). Em menores concentrações de cálcio (tomando-se por referência os valores de 9 a 10 mg/100ml), o PTH tem papel ativo na conversão da vitamina D nos rins. Ao contrário, em concentrações mais elevadas de cálcio, não ocorre a conversão para forma ativa, mas sim em outro componente que não promove a reabsorção de cálcio pelo intestino, ossos e rins e que diminui as concentrações séricas desse mineral no organismo (GUYTON, HALL, 2006). A concentração plasmática de vitamina D é aumentada no primeiro trimestre de gestação, aumentando até o final da gravidez. O aumento da síntese de vitamina D depende da aceleração da atividade da 1- α -hidroxilase nos rins maternos, responsável por converter 25 –hidroxicolecalciferol (Calcidiol) em 1,25 – dihidroxicolecalciferol (Calcitriol). O estímulo para aumentar a síntese de 1,25 (OH) 2D não é claro porque os níveis séricos de PTH não mudam durante a gravidez, como relatado acima (OLAUSSON *et al.*, 2012; MULLIGAN *et al.*, 2010). O aumento da síntese de vitamina D ativa, a transferência de cálcio para a placenta através da corrente sanguínea e a regulação dos níveis de cálcio e PTH podem ser intensificados pela ação do peptídeo relacionado ao PTH (PTHrP), produzido na paratireoide fetal e nos tecidos placentários, capaz de atingir a circulação sanguínea materna e atuar sobre receptores presentes no rim e os ossos materno, exercendo suas funções (URRUTIA – PEREIRA, SOLÉ, 2015).

Em relação à participação da Calcitonina exercendo suas funções durante a gestação, muitos autores relatam que há um aumento dos níveis desse hormônio como objetivo de evitar perda extrema de cálcio do esqueleto materno, porém, essa

função não está elucidada até o presente momento, precisando ser mais estudada (HERINGHAUSEN, MONTGOMERY, 2005; GLEAREAN, PLANTALECH, 2000). Alguns outros estudos relatam que sua concentração é variável, podendo estar aumentada entre o primeiro e último trimestre ou que não possuem alterações (OLAUSSON *et al.*, 2012). Rocha e Júnior (2005) relatam que os níveis de calcitonina sérica não se alteram na gestação, mesmo levando em conta a sua produção na placenta e no tecido mamário.

Heringhausen e Montgomery (2005) enfatizam que durante a gravidez e a lactação, o corpo da mãe se adapta fisiologicamente ao aumento das necessidades de cálcio do feto em crescimento e do recém-nascido, sem a necessidade de aumento do cálcio na dieta. O'Brien e cols. (2006) através de pesquisas feitas em gestantes com baixa ingestão de cálcio observaram que as alterações hormonais e seus papéis na regulação do cálcio no organismo não são capazes de suprir as necessidades da falta de cálcio no osso. Com isso, sugere que, para melhorar essas condições, deve ser feito o aumento da ingestão desse mineral através da dieta, pois é significativamente importante nesse período. Herrera (2002) ressaltou que uma dieta com quantidade de cálcio insuficiente feita pela gestante afeta o crescimento ósseo fetal. No entanto, o cálcio da dieta é absorvido no organismo materno para o funcionamento nos processos fisiológicos de metabolização, absorção intestinal e excreção renal do cálcio que garantem quantidade suficiente desse mineral para a placenta e conseqüentemente ao feto, sem reabsorver cálcio dos ossos ou exigir grandes aumentos na ingestão. Oguido e Pereira (1981) relatam que a baixa ingestão de cálcio prejudica os ossos, principalmente quando os níveis de Vitamina D na gestante também estão baixos.

Como conseqüências da baixa ingestão de cálcio e aumento da reabsorção óssea, pode ocasionar diminuições da densidade mineral óssea, afetando principalmente o osso trabecular, que na maioria dos estudos apresentou maior variação em relação ao osso cortical. Isso acaba causando complicações como a osteoporose da gravidez, que apresenta sinais como dores nas costas, bacia, dificuldade de levantar peso. Os locais mais afetados segundo os estudos são na região de coluna, quadril e trocânter. Mesmo assim, a gravidez não parece afetar a densidade mineral óssea de forma permanente, já que, após o nascimento, tratamentos pós-operatório, o controle dietético e até mesmo a fisiologia do cálcio e

de outros nutrientes no organismo da mulher são reestabelecidos (LAVANDA, 2009; ROCHA, JUNIOR, 2005).

O aumento da ingestão de alimentos que contém vitamina D e a exposição da pele ao sol de maneira controlada também são fatores essenciais para o crescimento fetal e desenvolvimento fisiológico do feto, além do papel significativo no metabolismo do cálcio durante a gestação. Por outro lado, a deficiência de Vitamina D pode provocar alterações que afetam a mulher durante seu período gestacional. Tais alterações estão relacionadas, por exemplo, à pré-eclâmpsia que se torna mais evidente quando há baixo nível de vitamina D devido à queda de luz solar em meses de inverno. A gestante com pré-eclâmpsia também apresenta baixa excreção urinária de cálcio, baixo nível de cálcio ionizado e altos níveis de PTH. A baixa concentração de vitamina D é um fator de risco para resistência à insulina, já que esta vitamina influencia na secreção de insulina pois regula a secreção de insulina pelas células do pâncreas, afetando os níveis de glicose. A deficiência de vitamina D durante o início da gravidez aumenta o risco de diabetes gestacional no final da gravidez. A vitamina D também tem efeito no sistema imunológico, citocinas e peptídeos antibacterianos que regulam a flora bacteriana e protegem de alguns microorganismos. Em vista disso, níveis baixos de vitamina D estão correlacionados com o aumento de infecções como a vaginose bacteriana na mulher. Há também aumento na frequência de parto cesariano devido uma fraqueza muscular esquelética, o que impossibilita o parto normal. A baixa ingestão de vitamina D leva a baixa metabolização do cálcio no organismo, que afeta a contração da musculatura esquelética (URRUTIA – PEREIRA, SOLÉ, 2015; KAUSHAL, MAGON, 2013).

O bebê também sofre consequências devido a queda da vitamina D e do cálcio. O risco de raquitismo infantil está ligado a baixa quantidade de vitamina D no organismo da mãe durante a gestação. A deficiência materna de vitamina D também afeta o coração e o trato respiratório da criança, associando a insuficiência cardíaca e infecção aguda. Afeta também o peso e o crescimento ósseo do feto durante a gestação e percute até mais tarde na infância. Em casos do aumento do cálcio em excesso e vitamina D pode promover restrição do desenvolvimento, estenose aórtica e depósito de cálcio no cérebro e em outros órgãos ainda na vida intrauterina (GOULART, GOULART, 2017). Segundo Mulligan e cols. (2010) a deficiência de

Vitamina D é facilmente tratada através da ingestão dietética suficiente desse mineral ou por suplementação.

Além dos hormônios já citados, outros hormônios reguladores produzidos na unidade feto - placentária como estrogênio, lactogênio placentário humano, progesterona e hormônio de crescimento placentário (PGH) foram mostrados essenciais para o desenvolvimento fetal e como auxiliares em determinadas funções essenciais no metabolismo do cálcio durante a gestação, tais como o aumento da absorção intestinal de cálcio, a trocas de nutrientes materno fetal e estimulação da produção de PTHrP e Vitamina D ativa (SABONET *et al.*, 2015).

As alterações hormonais durante a gestação repercutem também na cavidade oral. O estrogênio e a progesterona são os principais hormônios responsáveis pelo controle do fluido gengival, da profundidade do sulco gengival e da resposta inflamatória frente a ação de irritantes locais . Somente as alterações hormonais não são suficientes para produzir mudanças no tecido gengival. Esses hormônios podem aumentar a suscetibilidade a diversas infecções como a gengivite, que tem como fator etiológico mais comum o acúmulo de placa bacteriana. A progesterona induz a resposta vascular associada aos efeitos de estimulação da matriz pelo estrógeno, que contribui para o crescimento tecidual em áreas com gengivite pré-existente (SILVA *et al.*, 2019; BALBINO, 2015).

Vários autores relatam que a inflamação gengival que ocorre durante a gravidez, agrava-se no final do período gestacional, principalmente entre o segundo e terceiro trimestres, período onde o estrogênio e a progesterona se encontram aumentados (CUNHA, 2011). Com a progressão da gengivite, pode-se desencadear uma periodontite que, de acordo com Silva, Stuani e Queiroz (2006) não é causada pela gravidez, mas que a doença periodontal pré-existente pode ser exacerbada pelos níveis hormonais alterados nesse período.

As principais alterações bucais observadas em grande parte das gestantes são: gengivite gravídica, hiperplasia gengival e granuloma piogênico. Todas essas são associadas à presença de biofilme e ao aumento dos hormônios sexuais estrogênio e progesterona. As alterações salivares estão relacionadas a diminuição do fluxo salivar, diminuição na concentração de sódio, redução do pH e aumento dos níveis hormonais. Esses fatores são essenciais para a suscetibilidade de doenças orais, principalmente a cárie (BALBINO, 2015).

Vários autores buscam estabelecer uma relação entre infecções periodontais e problemas durante a gestação que podem afetar o bebê, como parto prematuro e baixo peso ao nascer. Balbino (2015) relata que as possíveis hipóteses para que isso ocorra estão voltadas para a transmissão de bactérias orais através da circulação sistêmica para o líquido amniótico e a propagação de produtos inflamatórios que são libertados pelo hospedeiro durante a doença periodontal com forma de combater estes agentes patogénico. Outros fatores que aumentam as chances de parto prematuro e baixo peso do bebê estão relacionados com o tabagismo, consumo de álcool ou drogas durante a gravidez e os cuidados indevidos durante o pré-natal.

Poucos estudos relatam alterações ligadas diretamente aos elementos dentais. Estudos mostram que um aumento nos níveis hormonais da gestante, diminui a tonicidade do esôfago e motilidade do trato gastrointestinal e retardam o esvaziamento gástrico. Isso gera maior reflexo de vômito e refluxo frequente de ácido gástrico no estômago. Isso provoca uma diminuição no pH da cavidade oral. Com isso, os elementos dentais maternos tendem a serem mais sensíveis nesses casos devido a erosão causada por esse ácido (BALBINO, 2015).

MENOLI e cols. (2013) estabeleceram uma comparação entre a matriz orgânica do osso com a formação dental do bebê e percebeu que, uma baixa quantidade de cálcio e vitamina D no organismo materno afetam a formação do esmalte dentário do feto, causando uma hipoplasia dentinária, que por consequência pode associar a desordens sistêmicas como prematuridade, baixo peso ao nascimento, problemas respiratórios graves, deficiências nutricionais, hipocalcemia neonatal e alguns distúrbios no organismo materno.

Embora não seja comum, podem ocorrer casos de mobilidade dentária relacionados a alterações na lâmina dura ou de patologias subjacentes não relacionadas com a gravidez (BALBINO, 2015). Apesar das possíveis alterações ósseas maternas relacionadas à baixa densidade óssea mineral como relatado nessa revisão, nenhum estudo até o presente momento foi capaz de mostrar que essas alterações ósseas podem predispor diretamente a perda dentária.

6. CONCLUSÃO

Baseado em estudos achados na literatura, podemos concluir que diversas alterações hormonais participam significativamente da manutenção dos níveis plasmáticos do cálcio visando manter o equilíbrio deste no organismo da gestante e tendo como necessidade o suprimento nutricional do feto em formação.

- Os níveis de cálcio devem estar aumentados, pois o feto necessita deste mineral para o seu desenvolvimento funcional e crescimento ósseo. Por consequência do aumento dos níveis de cálcio, há o aumento da síntese de vitamina D junto ao metabolismo do cálcio.
- O PTH se encontra em níveis de normalidade pelo fato de os níveis de cálcio estarem aumentados, onde a secreção desse hormônio é inibida. O PTHrP age no lugar do PTH, se ligando a receptores presentes nos rins e ossos maternos, intensificando a síntese de vitamina D e fazendo o controle de transferência do cálcio entre mãe e feto.
- Sobre a participação da calcitonina, esta se mantém em níveis de normalidade ou sofre variações. Porém, sua participação no metabolismo do cálcio deve ser mais elucidada.
- A ingestão dietética de cálcio e de vitamina D é essencial no metabolismo deste para estabelecer um equilíbrio nos níveis de cálcio plasmático nos ossos e sangue da gestante, desenvolvimento e crescimento ósseo fetal. A deficiência de cálcio é o que mais influência no surgimento de alterações sistêmicas tanto na mãe quanto no feto e durante o parto.
- As alterações orais ocorrem no organismo materno devido ao aumento dos hormônios estrogênio e progesterona, associados a um fator etiológico ou alteração oral pré existente. O baixo nível de cálcio transferido para o feto durante a gestação, pode afetar a futura dentição, podendo apresentar hipoplasia dentinária.
- Nenhum estudo mostrou haver perda dentária associada a alterações ósseas, mesmo evidenciando que há uma desmineralização em osso trabecular, não de osso cortical.

REFERÊNCIAS

ADAMS, J. S.; HEWISON, M. Update in Vitamin D. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, Oxford Academy, v. 95, n. 2, p. 471-478, 1 feb. 2010
<https://doi.org/10.1210/jc.2009-1773>

ALVES, R. T.; RIBEIRO, R. A.; SUCASAS DA COSTA, L. R. DE R. Doença Periodontal em Gestantes e Nascimentos Prematuros e/ou de Baixo Peso. **HU Revista**, v. 33, n. 1, p. 29-36, jan/mar. 2007
<https://pdfs.semanticscholar.org/420b/c4136ead439340bd34ae245108fd0bba93e3.pdf>

BASTIANI, C. *et al.* Conhecimento das gestantes sobre alterações bucais e tratamento odontológico durante a gravidez. **Odontologia Clínico-Científica**, Recife, v. 9, n. 2, p. 155-160, abr./jun. 2010. <http://www.fo.usp.br/wp-content/uploads/gestantes.pdf>.

BORGIO, P. V. *et al.* Association between periodontal condition and subgingival microbiota in women during pregnancy: a longitudinal study . **Journal of Applied Oral Science**, Bauru, v. 22, n. 6, p. 528-533, nov./dez. 2014.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25591021>.

CUNHA, D. D. P. **DOENÇA PERIODONTAL NA GESTAÇÃO**. 2011. 27 f. Tese (Doutorado) - Curso de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2011.

GLEREAN, M.; PLANTALECH, L. **OSTEOPOROSIS EN EMBARAZO Y LACTANCIA**. 2000. 9 f. Monografía (Especialización) - Curso de Medicina, Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, 2000

GOULART, P. A. M.; GOULART, R. N. Gestação e Deficiência de Vitamina D: artigo de revisão na literatura. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, Florianópolis, v. 46, n. 1, p. 173-181, jan./mar. 2017. <http://www.acm.org.br/acm/seer/index.php/arquivos/article/view/262>

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Cap. 79. Rio de Janeiro: Elsevier Science, 2006.

HENN, J.D. **Bioquímica do tecido ósseo**. 2010. 19 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2010

HERRERA, J. A.. **Aspectos preventivos de la ingesta de calcio en los diferentes ciclos vitales del ser humano**. 2002. 4 f. Monografía (Especialización) - Curso de Medicina, Universidad del Valle, Cali, Colombia, 2002.

HERINGHAUSEN, J.; MONTGOMERY, K. S. Maternal Calcium Intake and Metabolism During Pregnancy and Lactation. **The Journal of Perinatal Education**, v. 14, n. 1, p. 52-57, 2005. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1595236/>

KANOTRA, S.; SHOLAPURKAR, A. A.; PAI, K. M.. Dental Considerations in Pregnancy: review. **Revista de clínica e pesquisa odontológica**, Curitiba, v. 6, n. 2, p.161-165, ago 2010.

https://researchonline.jcu.edu.au/39849/1/39849_Sholapurkar_2010.pdf.

KAUSHAL, M.; MAGON, N. Vitamin D in pregnancy: A metabolic outlook. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. NCBI, v. 17, n.1, p. 76-82, 2013
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3659910/?report=reader>

KOVACS, C. S.; KRONENBERG, H. M. Maternal-Fetal Calcium and Bone Metabolism During Pregnancy, Puerperium, and Lactation. **Endocrine Reviews**, Curitiba, v. 18, n. 6, p. 832-872, 01 dec. 1997.
<https://academic.oup.com/edrv/article/18/6/832/2530800>.

LAVANDA, I. **Avaliação bioquímica e do consumo alimentar de calcio de gestantes no terceiro trimestre gestacional**. 2009. 97 f. Tese (Doutorado) - Curso de Farmacia, Universidade de São Paulo, Sao Paulo, 2009.

MENOLI, A. P. V.; FANCHIN, P. T.; DUARTE, D. A. **NUTRIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DENTÁRIO**. 2003. 8 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Odontologia, Faculdade de Odontologia da Usp, São Paulo, 2003

MONTEIRO, A. C. C *et al.* TRATAMENTO ODONTOLÓGICO NA GRAVIDEZ: O QUE MUDOU NA CONCEPÇÃO DAS GESTANTES?. **Revista Ciência Plural**, Natal, v. 2, n. 2, p. 67-83, 27 dez. 2016.
<https://periodicos.ufrn.br/rcp/article/view/10903>

MULLIGAN, M. L. et al. Implications of vitamin D deficiency in pregnancy and lactation. **American Journal Of Obstetrics And Gynecology**, [s.l.], v. 202, n. 5, p.1-9, maio 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2009.09.002>.

OGUIDO, A. K.; PERERA, A. D. **Comparação de disponibilidade de diferentes fontes de cálcio através de fortificações em pães**. 1981. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade, Universidade de Londrina, Londrina, 1981.

OLAUSSON, H. *et al.* Calcium economy in human pregnancy and lactation. **Nutrition Research Reviews**, [s.l.], v. 25, n. 1, p.40-67, jun. 2012. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0954422411000187>

PEREIRA, G. A. P.; GENARO, P. S.; MARTINI, L. A.. **Cálcio dietético: estratégias para otimizar o consumo**. 2009. 11 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Faculdade, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008

PONCHON, G.; DELUCA, H. F. The Role of the Liver in the Metabolism of Vitamin D. **The Journal of Clinical Investigation**, v. 48, n. 7, p. 1273-1279, 01 jul. 1969. <https://www.jci.org/articles/view/106093>.

REY, E. *et al.* Hypercalcemia in pregnancy – a multifaceted challenge: case reports and literature review. **Clinical Case Reports**, v. 4, n. 10, p. 1001–1008, oct. 2016. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ccr3.646>

ROCHA, F. A. C. ; SILVA JUNIOR, F. S. Osteoporose e gravidez. **Revista Brasileira de Reumatologia**, [s.l.], v. 45, n. 3, p.1-5, jun. 2005. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1590/s0482-50042005000300009>.

SABONET- MORENTE *et al.* Regulation of bone modifications in the mother during pregnancy. **Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral**, v. 7, n. 1, p. 27-32, 2015.<http://revistadeosteoporosisymetabolismomineral.com/pdf/articulos/12015070100270032eng.pdf>

SILVA, Victoria Caroline da et al. DOENÇAS PERIODONTAIS NA GRAVIDEZ: REVISÃO DE LITERATURA. **Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC)**, [S.l.], v. 5, n. 1, mar. 2019. ISSN 2446-6042. <http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/eedic/article/view/3116>

SILVA, F. W. G. P.; STUANI, A. S.; QUEIROZ, A. M. de. Atendimento Odontológico à Gestante – Parte 1: Alterações Sistêmicas. **Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre**, Porto Alegre, v. 47, n. 2, p. 19-23, 2006. <https://seer.ufrgs.br/RevistadaFaculdadeOdontologia/article/view/2955>

URRUTIA-PEREIRAA, M.; SOLÉ, D. **Deficiência de vitamina D na gravidez e o seu impacto sobre o feto, o recém-nascido e na infância**. 2015. 10 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pediatria, Universidade, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2014.

WAYHS, M. C. **Vitamina D – ações além do metabolismo do cálcio**. 2011. 3 f. Monografia (Especialização) - Curso de Medicina, Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina – Unifesp., Sao Paulo, 2011.