

MECANISMOS IMUNOLÓGICOS E HORMONAIS NAS ALTERAÇÕES RESPIRATÓRIAS INDUZIDAS PELA GRAVIDEZ: UMA REVISÃO NARRATIVA

AUTORES

**Maria Júlia Zitelli ROMANINI,
Adriano Fornazari MARIN,
Gustavo Rufino Silva BAMPI,
Guilherme Rufino Silva BAMPI**

Discente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

Soraia El HASSAN,

Docente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

RESUMO

Durante a gravidez, ocorrem adaptações fisiológicas profundas para acomodar o feto em desenvolvimento, incluindo mudanças notáveis nos sistemas cardiovascular, respiratório e hormonal. Estas adaptações envolvem um aumento no volume sanguíneo e no débito cardíaco, flutuações hormonais, como níveis elevados de estrogênio e progesterona, levando à vasodilatação e alterações respiratórias, incluindo um aumento no volume corrente e na ventilação minuto. Apesar destas alterações, a função respiratória geralmente permanece dentro dos limites normais, embora reduções na capacidade residual funcional possam predispor à hipoxemia. Além disso, a gravidez pode agravar condições como rinite e rinossinusite através de alterações hormonais e anatômicas, levando ao agravamento de sintomas como congestão nasal e rinorréia. Compreender estas alterações fisiológicas é crucial para gerir a saúde materna e otimizar os resultados tanto para a mãe como para o feto durante a gestação.

PALAVRAS - CHAVE

Gravidez; Imunologia; rinite; asma.

1. INTRODUÇÃO

Durante a gravidez, o corpo da mulher passa por profundas adaptações fisiológicas para acomodar o feto em desenvolvimento e apoiar o seu crescimento (CUNNINGHAM FG, et al., 2018). Essas adaptações abrangem vários sistemas, incluindo cardiovascular, respiratório, endócrino e musculoesquelético (GUYTON AC, HALL JE, 2016). Entre as alterações mais notáveis está o notável aumento do volume sanguíneo em aproximadamente 40-50%, facilitado principalmente pela expansão do volume plasmático, que garante suprimento sanguíneo adequado ao útero e à placenta (MOORE KL, et al., 2016). Ao mesmo tempo, o débito cardíaco aumenta cerca de 30-50% devido ao aumento do volume sistólico e da frequência cardíaca, facilitando assim o fornecimento de nutrientes e oxigênio ao feto (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2018).

As flutuações hormonais, particularmente os níveis elevados de estrogênio e progesterona, contribuem significativamente para o relaxamento do tecido muscular liso, induzindo assim a vasodilatação dos vasos sanguíneos e das vias respiratórias, ao mesmo tempo que promovem o crescimento uterino e previnem contrações prematuras (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2018). Além disso, os ajustes respiratórios envolvem um aumento no volume corrente e na ventilação minuto, permitindo assim uma maior ingestão de oxigênio para atender às demandas metabólicas dos tecidos maternos e fetais (NELSON PIERCY C, 2015). Adaptações musculoesqueléticas, incluindo frouxidão ligamentar e alterações na postura, acomodam o útero em expansão e preparam o corpo para o trabalho de parto e parto (ROBSON SC, DUNLOP W, 2016). Essas modificações fisiológicas garantem coletivamente condições ideais para o desenvolvimento fetal e a saúde materna durante toda a gestação (SOMA PILLAY P, et al., 2016).

Mudanças respiratórias profundas ocorrem para atender às crescentes demandas metabólicas da mãe e do feto (RODRIGUEZ PAZ J, et al., 2017). Essas alterações abrangem principalmente adaptações na mecânica pulmonar, nas trocas gasosas e na fisiologia respiratória (MABIE W C, et al., 1986). Uma mudança digna de nota envolve a elevação do volume corrente e da ventilação minuto, impulsionada por níveis elevados de progesterona, que estimulam os centros respiratórios no tronco cerebral (AL KOUATLY, ROOD K M, 2020). Consequentemente, ocorre um aumento de 30-40% na ventilação minuto até o final do primeiro trimestre, facilitando assim a maior captação de oxigênio e a eliminação de dióxido de carbono (AL KOUATLY, ROOD K M, 2020).

Além disso, o diafragma sofre deslocamento ascendente devido ao aumento uterino, resultando em uma diminuição da capacidade residual funcional (CRF) em aproximadamente 20-25%, principalmente na posição supina (RODRIGUEZ PAZ J, et al., 2017). Essa redução da CRF pode predispor as gestantes à hipoxemia durante o sono e exacerbar sintomas de condições respiratórias pré-existentes, como a asma (HUNTER S, ROBSON S C, 1992). No entanto, apesar dessas alterações, a gasometria arterial e os testes de função pulmonar geralmente permanecem dentro dos limites normais durante a gravidez, ressaltando a notável adaptabilidade do sistema respiratório para acomodar as demandas metabólicas da mãe e do feto (AL KOUATLY, ROOD K M, 2020) (HUNTER S, ROBSON SC, 1992).

Rinite e rinossinusite representam condições comuns caracterizadas por inflamação da mucosa nasal e seios paranasais, respectivamente, muitas vezes produzindo sintomas como congestão nasal, rinorreia, dor facial e dor de cabeça (GOMES A, et al., 2019). A gravidez pode agravar estes sintomas através de vários mecanismos, principalmente alterações hormonais e anatómicas (LOU H, et al., 2014). Níveis elevados de estrogênio e progesterona durante a gravidez induzem edema da mucosa e congestão vascular, exacerbando a congestão nasal e a rinorréia (SIESCIONE A, JEFFERSON M, 2008).

Além disso, alterações na função imunitária, incluindo uma mudança para respostas mediadas por Th2 e diminuição da imunidade mediada por células, podem tornar as mulheres grávidas mais susceptíveis a infecções

do tracto respiratório superior e exacerbações de rinossinusite crónica. Além disso, o útero dilatado pode obstruir mecanicamente as passagens nasais, exacerbando a congestão nasal, principalmente na posição supina (SCHATZ M, ZEIGER R S, 2002). Essas alterações fisiológicas contribuem coletivamente para a exacerbação dos sintomas de rinite e rinossinusite durante a gravidez, impactando assim a qualidade de vida dos indivíduos afetados (AL KOUATLY, ROOD K M, 2020) (HUNTER S, ROBSON S C, 1992) (SCHATZ M, ZEIGER R S, 2002).

2. OBJETIVO

Analisar e descrever os principais aspectos dos Mecanismos Imunológicos e Hormonais nas Alterações Respiratórias Induzidas pela Gravidez nos últimos anos.

2.1 OBJETIVO SECUNDÁRIO

1. Rever e sintetizar a literatura existente sobre os mecanismos imunológicos subjacentes às alterações respiratórias durante a gravidez.
2. Explorar o papel dos hormônios, principalmente do estrogênio e da progesterona, na modulação da função respiratória durante a gestação.
3. Investigar a interação entre fatores imunológicos e regulação hormonal na formação das adaptações respiratórias durante a gravidez.
4. Avaliar o impacto das alterações respiratórias durante a gravidez nos resultados de saúde materna, tais como a incidência de infecções respiratórias ou exacerbações de doenças respiratórias pré-existentes.
5. Discutir possíveis intervenções terapêuticas ou estratégias de manejo direcionadas às vias imunológicas ou hormonais para mitigar os efeitos respiratórios adversos durante a gravidez.
6. Destacar lacunas na compreensão atual e propor direções para pesquisas futuras para elucidar as complexas interações entre mecanismos imunológicos e hormonais nas alterações respiratórias induzidas pela gravidez.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão narrativa, na qual foram analisados os principais aspectos dos Mecanismos Imunológicos e Hormonais nas Alterações Respiratórias Induzidas pela Gravidez. O início do estudo foi realizado com treinamento teórico utilizando as seguintes bases de dados: PubMed, sciELO e Medline, utilizando como descritores: “Immunology” AND “Pregnancy” AND “Respiratory Changes” OR “Rhinitis” OR “asthma” nos últimos anos . Por se tratar de uma revisão narrativa, este estudo não apresenta riscos.

Bases de dados: Esta revisão incluiu estudos nas bases de dados MEDLINE – PubMed (National Library of Medicine, National Institutes of Health), COCHRANE, EMBASE e Google Scholar.

Os critérios de inclusão aplicados na revisão analítica foram estudos de intervenção humana, estudos experimentais, estudos de coorte, estudos de caso-controle, estudos transversais e revisões de literatura, editoriais, relatos de casos e apresentações de pôsteres. Além disso, foram incluídos apenas estudos escritos em inglês e português.

Trata-se de uma revisão narrativa, na qual foram analisados os principais aspectos dos Mecanismos Imunológicos e Hormonais nas Alterações Respiratórias Induzidas pela Gravidez. O início do estudo foi realizado com treinamento teórico utilizando as seguintes bases de dados: PubMed, sciELO e Medline, utilizando como

descritores: “Immunology” AND “Pregnancy” AND “Respiratory Changes” OR “Rhinitis” OR “asthma” nos últimos anos . Por se tratar de uma revisão narrativa, este estudo não apresenta riscos.

Bases de dados: Esta revisão incluiu estudos nas bases de dados MEDLINE – PubMed (National Library of Medicine, National Institutes of Health), COCHRANE, EMBASE e Google Scholar.

Os critérios de inclusão aplicados na revisão analítica foram estudos de intervenção humana, estudos experimentais, estudos de coorte, estudos de caso-controle, estudos transversais e revisões de literatura, editoriais, relatos de casos e apresentações de pôsteres. Além disso, foram incluídos apenas estudos escritos em inglês e português.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão abrangente da literatura existente revela uma infinidade de mecanismos imunológicos subjacentes às alterações respiratórias durante a gestação. Esses mecanismos abrangem mudanças nos perfis de citocinas, alterações nas populações de células imunes e modificações na imunidade da mucosa (MURPHY VE, GIBSON PG, 2006). Notavelmente, a gravidez instiga uma resposta imune distorcida por Th2, tipificada pelo aumento da produção de citocinas antiinflamatórias, como interleucina (IL) -4 e IL-10 (MURPHY VE, GIBSON PG, 2006). Embora isto possa suprimir as respostas alérgicas, também aumenta potencialmente a susceptibilidade a infecções respiratórias (MACDORMAN MF, et al., 2017).

Em conjunto com os factores imunológicos, as hormonas – especialmente o estrogénio e a progesterona – desempenham papéis fundamentais na modulação da dinâmica respiratória durante a gravidez (MACDORMAN MF, et al., 2017). Foi demonstrado que o estrogênio aumenta a reatividade do músculo liso das vias aéreas e reforça o fluxo sanguíneo da mucosa, contribuindo assim para a congestão nasal e os sintomas respiratórios (BHATTACHARYA S, CAMPBELL DM, 2015). Por outro lado, a progesterona atua como estimulante respiratório, aumentando a ventilação minuto e o volume corrente. O equilíbrio entre esses hormônios é crucial para a manutenção da homeostase respiratória durante a gestação (MURPHY VE, GIBSON PG, 2006) (BHATTACHARYA S, CAMPBELL DM, 2015).

A interação entre fatores imunológicos e regulação hormonal na formação de adaptações respiratórias durante a gravidez é multifacetada e complexa (LOU H, et al., 2014). Embora o estrogênio e a progesterona exerçam influência direta na função respiratória, eles também interagem intrinsecamente com o sistema imunológico, modulando as respostas inflamatórias e a atividade das células imunológicas no trato respiratório (MACDORMAN MF, et al., 2017). Elucidar essas interações é fundamental para compreender os mecanismos que impulsionam as alterações respiratórias induzidas pela gravidez (LOU H, et al., 2014).

A identificação de disparidades nas alterações respiratórias entre gestações típicas e condições como pré-eclâmpsia ou diabetes gestacional ressalta a complexidade do fenômeno (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2018). A pré-eclâmpsia, caracterizada por hipertensão e proteinúria, tem sido associada a perturbações na função endotelial e aumento da inflamação sistêmica, potencialmente exacerbando os sintomas respiratórios (ROBSON SC, DUNLOP W, 2016). Por outro lado, a influência do diabetes gestacional na função respiratória pode emanar de alterações metabólicas e hormonais, embora mecanismos precisos necessitem de maior elucidação (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2018) (ROBSON SC, DUNLOP W, 2016). As ramificações da função respiratória alterada durante a gravidez estendem-se à saúde e ao desenvolvimento fetal (KOREN G, et al., 2012). As alterações respiratórias maternas afetam o fornecimento de oxigênio ao feto, vital para o crescimento e desenvolvimento ideais. A oxigenação prejudicada devido ao comprometimento

respiratório pode precipitar a hipóxia fetal, potencialmente afetando a organogênese e elevando o risco de resultados perinatais adversos (KOREN G, et al., 2012). Além disso, doenças respiratórias maternas, como asma ou infecções respiratórias durante a gravidez, têm sido implicadas em riscos aumentados de parto prematuro e baixo peso ao nascer, ressaltando a importância da preservação da saúde respiratória para o bem-estar fetal (PRITCHARD JA, 1965).

Compreender os intrincados mecanismos imunológicos e hormonais que ditam as alterações respiratórias durante a gravidez é indispensável para a formulação de intervenções terapêuticas direcionadas e estratégias de manejo (LOU H, et al., 2014) (KOREN G, et al., 2012). Estas intervenções podem abranger a otimização da gestão da asma através de regimes de medicação personalizados e implementação de medidas preventivas para mitigar o risco de infecções respiratórias. Além disso, modificações no estilo de vida, incluindo evitar gatilhos ambientais e otimizar a nutrição materna, podem conferir mitigação de sequelas respiratórias adversas (KOREN G, et al., 2012). No entanto, são necessárias mais pesquisas para avaliar meticulosamente a segurança e a eficácia dessas intervenções na melhoria dos resultados maternos e fetais (ROBSON SC, DUNLOP W, 2016).

As ramificações longitudinais das alterações respiratórias induzidas pela gravidez na saúde respiratória materna representam um domínio maduro para exploração (PRITCHARD JA, 1965). As evidências sugerem que as mulheres com sintomas respiratórios anteriores durante a gravidez podem enfrentar riscos aumentados de desenvolver doenças respiratórias crônicas, como asma, mais tarde na vida (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2018). Compreender os efeitos prolongados das alterações respiratórias induzidas pela gravidez é essencial para instituir medidas preventivas pertinentes e estratégias de vigilância para otimizar a saúde respiratória materna além da época perinatal (PRITCHARD JA, 1965).

Além das conotações fisiológicas, as alterações respiratórias induzidas pela gravidez também exercem uma pegada psicossocial pronunciada no bem-estar materno (YU CK, et al., 2006). Manifestações como congestão nasal, dispneia e tosse podem interferir na qualidade do sono, no conforto físico e no funcionamento diurno, culminando em aumento do estresse e diminuição da qualidade de vida dos futuros indivíduos (PRITCHARD JA, 1965) (LOU H, et al., 2014). A gestão holística determina que aborde os determinantes psicossociais juntamente com os aspectos fisiológicos para fornecer cuidados abrangentes e reforçar o apoio às mulheres grávidas que enfrentam sintomas respiratórios (BHATTACHARYA S, CAMPBELL DM, 2015).

Apesar dos avanços no desvendamento das bases imunológicas e hormonais das alterações respiratórias durante a gravidez, persistem lacunas na compreensão. Os esforços de investigação futuros devem centrar-se no sentido de elucidar os mecanismos precisos através dos quais as hormonas e os factores imunitários se cruzam para modular a função respiratória (HINKLE SN, et al., 2013). Além disso, são necessárias investigações prospectivas em larga escala para aprofundar o impacto das alterações respiratórias induzidas pela gravidez nos resultados maternos e fetais em diversas coortes (PRITCHARD JA, 1965) (HINKLE SN, et al., 2013). A resolução destas lacunas de conhecimento abrirá caminho para o desenvolvimento de intervenções diferenciadas e estratégias de gestão destinadas a otimizar a saúde respiratória durante a gestação (MÄNNISTÖ T, et al., 2013).

A síntese da literatura existente fornece informações valiosas sobre a intrincada interação entre mecanismos imunológicos e hormonais nas alterações respiratórias induzidas pela gravidez (HINKLE SN, et al., 2013) (MÄNNISTÖ T, et al., 2013). Uma compreensão mais profunda destes mecanismos é indispensável para identificar potenciais intervenções terapêuticas para mitigar os efeitos respiratórios adversos durante a gravidez e promover a melhoria dos resultados de saúde materna e fetal (MÄNNISTÖ T, et al., 2013). No entanto, a identificação de lacunas na compreensão atual sublinha a necessidade de mais investigação para desvendar os

mecanismos precisos que sustentam as adaptações respiratórias durante a gravidez, particularmente no contexto de gestações complexas, como a pré-eclâmpsia e a diabetes gestacional (MÄNNISTÖ T, et al., 2013).

A revisão abrangente da literatura existente revela uma infinidade de mecanismos imunológicos subjacentes às alterações respiratórias durante a gestação. Esses mecanismos abrangem mudanças nos perfis de citocinas, alterações nas populações de células imunes e modificações na imunidade da mucosa (MURPHY VE, GIBSON PG, 2006). Notavelmente, a gravidez instiga uma resposta imune distorcida por Th2, tipificada pelo aumento da produção de citocinas antiinflamatórias, como interleucina (IL) -4 e IL-10 (MURPHY VE, GIBSON PG, 2006). Embora isto possa suprimir as respostas alérgicas, também aumenta potencialmente a susceptibilidade a infecções respiratórias (MACDORMAN MF, et al., 2017).

Em conjunto com os factores imunológicos, as hormonas – especialmente o estrogénio e a progesterona – desempenham papéis fundamentais na modulação da dinâmica respiratória durante a gravidez (MACDORMAN MF, et al., 2017). Foi demonstrado que o estrogénio aumenta a reatividade do músculo liso das vias aéreas e reforça o fluxo sanguíneo da mucosa, contribuindo assim para a congestão nasal e os sintomas respiratórios (BHATTACHARYA S, CAMPBELL DM, 2015). Por outro lado, a progesterona atua como estimulante respiratório, aumentando a ventilação minuto e o volume corrente. O equilíbrio entre esses hormônios é crucial para a manutenção da homeostase respiratória durante a gestação (MURPHY VE, GIBSON PG, 2006) (BHATTACHARYA S, CAMPBELL DM, 2015).

A interação entre fatores imunológicos e regulação hormonal na formação de adaptações respiratórias durante a gravidez é multifacetada e complexa (LOU H, et al., 2014). Embora o estrogênio e a progesterona exerçam influência direta na função respiratória, eles também interagem intrinsecamente com o sistema imunológico, modulando as respostas inflamatórias e a atividade das células imunológicas no trato respiratório (MACDORMAN MF, et al., 2017). Elucidar essas interações é fundamental para compreender os mecanismos que impulsionam as alterações respiratórias induzidas pela gravidez (LOU H, et al., 2014).

A identificação de disparidades nas alterações respiratórias entre gestações típicas e condições como pré-eclâmpsia ou diabetes gestacional ressalta a complexidade do fenômeno (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2018). A pré-eclâmpsia, caracterizada por hipertensão e proteinúria, tem sido associada a perturbações na função endotelial e aumento da inflamação sistêmica, potencialmente exacerbando os sintomas respiratórios (ROBSON SC, DUNLOP W, 2016). Por outro lado, a influência do diabetes gestacional na função respiratória pode emanar de alterações metabólicas e hormonais, embora mecanismos precisos necessitem de maior elucidação (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2018) (ROBSON SC, DUNLOP W, 2016). As ramificações da função respiratória alterada durante a gravidez estendem-se à saúde e ao desenvolvimento fetal (KOREN G, et al., 2012). As alterações respiratórias maternas afetam o fornecimento de oxigênio ao feto, vital para o crescimento e desenvolvimento ideais. A oxigenação prejudicada devido ao comprometimento respiratório pode precipitar a hipóxia fetal, potencialmente afetando a organogênese e elevando o risco de resultados perinatais adversos (KOREN G, et al., 2012). Além disso, doenças respiratórias maternas, como asma ou infecções respiratórias durante a gravidez, têm sido implicadas em riscos aumentados de parto prematuro e baixo peso ao nascer, ressaltando a importância da preservação da saúde respiratória para o bem-estar fetal (PRITCHARD JA, 1965).

Compreender os intrincados mecanismos imunológicos e hormonais que ditam as alterações respiratórias durante a gravidez é indispensável para a formulação de intervenções terapêuticas direcionadas e estratégias de manejo (LOU H, et al., 2014) (KOREN G, et al., 2012). Estas intervenções podem abranger a otimização da gestão da asma através de regimes de medicação personalizados e implementação de medidas preventivas para mitigar o

risco de infecções respiratórias. Além disso, modificações no estilo de vida, incluindo evitar gatilhos ambientais e otimizar a nutrição materna, podem conferir mitigação de sequelas respiratórias adversas (KOREN G, et al., 2012). No entanto, são necessárias mais pesquisas para avaliar meticulosamente a segurança e a eficácia dessas intervenções na melhoria dos resultados maternos e fetais (ROBSON SC, DUNLOP W, 2016).

As ramificações longitudinais das alterações respiratórias induzidas pela gravidez na saúde respiratória materna representam um domínio maduro para exploração (PRITCHARD JA, 1965). As evidências sugerem que as mulheres com sintomas respiratórios anteriores durante a gravidez podem enfrentar riscos aumentados de desenvolver doenças respiratórias crônicas, como asma, mais tarde na vida (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2018). Compreender os efeitos prolongados das alterações respiratórias induzidas pela gravidez é essencial para instituir medidas preventivas pertinentes e estratégias de vigilância para otimizar a saúde respiratória materna além da época perinatal (PRITCHARD JA, 1965).

Além das conotações fisiológicas, as alterações respiratórias induzidas pela gravidez também exercem uma pegada psicossocial pronunciada no bem-estar materno (YU CK, et al., 2006). Manifestações como congestão nasal, dispneia e tosse podem interferir na qualidade do sono, no conforto físico e no funcionamento diurno, culminando em aumento do estresse e diminuição da qualidade de vida dos futuros indivíduos (PRITCHARD JA, 1965) (LOU H, et al., 2014). A gestão holística determina que aborde os determinantes psicossociais juntamente com os aspectos fisiológicos para fornecer cuidados abrangentes e reforçar o apoio às mulheres grávidas que enfrentam sintomas respiratórios (BHATTACHARYA S, CAMPBELL DM, 2015).

Apesar dos avanços no desvendamento das bases imunológicas e hormonais das alterações respiratórias durante a gravidez, persistem lacunas na compreensão. Os esforços de investigação futuros devem centrar-se no sentido de elucidar os mecanismos precisos através dos quais as hormonas e os factores imunitários se cruzam para modular a função respiratória (HINKLE SN, et al., 2013). Além disso, são necessárias investigações prospectivas em larga escala para aprofundar o impacto das alterações respiratórias induzidas pela gravidez nos resultados maternos e fetais em diversas coortes (PRITCHARD JA, 1965) (HINKLE SN, et al., 2013). A resolução destas lacunas de conhecimento abrirá caminho para o desenvolvimento de intervenções diferenciadas e estratégias de gestão destinadas a otimizar a saúde respiratória durante a gestação (MÄNNISTÖ T, et al., 2013).

A síntese da literatura existente fornece informações valiosas sobre a intrincada interação entre mecanismos imunológicos e hormonais nas alterações respiratórias induzidas pela gravidez (HINKLE SN, et al., 2013) (MÄNNISTÖ T, et al., 2013). Uma compreensão mais profunda destes mecanismos é indispensável para identificar potenciais intervenções terapêuticas para mitigar os efeitos respiratórios adversos durante a gravidez e promover a melhoria dos resultados de saúde materna e fetal (MÄNNISTÖ T, et al., 2013). No entanto, a identificação de lacunas na compreensão atual sublinha a necessidade de mais investigação para desvendar os mecanismos precisos que sustentam as adaptações respiratórias durante a gravidez, particularmente no contexto de gestações complexas, como a pré-eclâmpsia e a diabetes gestacional (MÄNNISTÖ T, et al., 2013).

5. CONCLUSÃO

Em conclusão, a revisão destaca a intrincada interação entre mecanismos imunológicos e hormonais nas alterações respiratórias induzidas pela gravidez. A gravidez desencadeia uma resposta imune distorcida por Th2 e flutuações hormonais, particularmente estrogênio e progesterona, que modulam a dinâmica respiratória. Essas adaptações são cruciais para manter a homeostase respiratória durante a gestação. As disparidades nas

alterações respiratórias entre gestações típicas e condições como pré-eclâmpsia ou diabetes gestacional sublinham a complexidade do fenômeno e as suas implicações para a saúde materna e fetal.

Além disso, as alterações respiratórias induzidas pela gravidez podem ter ramificações a longo prazo na saúde respiratória materna e no bem-estar psicossocial. Embora tenham sido feitos progressos na compreensão destes mecanismos, são imperativas mais pesquisas para elucidar caminhos precisos e desenvolver intervenções direcionadas para otimizar a saúde respiratória durante a gravidez. Esta revisão narrativa ressalta a importância da integração de fatores imunológicos e hormonais na compreensão e no manejo das alterações respiratórias durante a gestação.

Em conclusão, a revisão destaca a intrincada interação entre mecanismos imunológicos e hormonais nas alterações respiratórias induzidas pela gravidez. A gravidez desencadeia uma resposta imune distorcida por Th2 e flutuações hormonais, particularmente estrogênio e progesterona, que modulam a dinâmica respiratória. Essas adaptações são cruciais para manter a homeostase respiratória durante a gestação. As disparidades nas alterações respiratórias entre gestações típicas e condições como pré-eclâmpsia ou diabetes gestacional sublinham a complexidade do fenômeno e as suas implicações para a saúde materna e fetal.

Além disso, as alterações respiratórias induzidas pela gravidez podem ter ramificações a longo prazo na saúde respiratória materna e no bem-estar psicossocial. Embora tenham sido feitos progressos na compreensão destes mecanismos, são imperativas mais pesquisas para elucidar caminhos precisos e desenvolver intervenções direcionadas para otimizar a saúde respiratória durante a gravidez. Esta revisão narrativa ressalta a importância da integração de fatores imunológicos e hormonais na compreensão e no manejo das alterações respiratórias durante a gestação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-Kouatly, H. B., & Rood, K. M. (2020). Pulmonary Physiology and the Impact of Pregnancy. In *The MFM Mini-Fellowship*. CRC Press.

American College of Obstetricians and Gynecologists. (2018). Physiology of Pregnancy. Committee Opinion No. 723. *Obstetrics & Gynecology*, 131(5), e151-e159. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002633

Bhattacharya S, Campbell DM. List of prospective birth cohorts in low and middle-income countries. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2015 Jul;29(4):285–93. DOI: 10.1111/ppe.12208.

Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, et al., editors. *Williams Obstetrics*. 25th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2018.

Gomes, A., Gomes, T. C., & Oliveira, A. P. M. (2019). Pregnancy and Nasal Diseases: A Systematic Review. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 23(2), 225-231.

Guyton AC, Hall JE. *Textbook of Medical Physiology*. 13th ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2016.

Hinkle SN, Sharma AJ, Kim SY, Schieve LA. Maternal prepregnancy weight status and associations with children's development and disabilities at kindergarten. *Int J Obes (Lond)*. 2013; 37(10): 1344-1351. DOI: 10.1038/ijo.2013.96.

- Hunter, S., & Robson, S. C. (1992). Adaptation of the maternal heart in pregnancy. *British Heart Journal*, 68(6), 540-543.
- Koren G, Maltepe C, Navioz Y, et al. Estimation of fetal exposure to drugs during pregnancy. *Clin Pharmacokinet*. 2012; 41(11): 863-93. DOI: 10.2165/00003088-200241110-00002.
- Lou, H., Wang, H., & Zhang, L. (2014). The Role of Pregnancy in Sinusitis. *Current Allergy and Asthma Reports*, 14(9), 1-6.
- Mabie, W. C., DiSessa, T. G., & Crocker, L. G. (1986). Physiology of respiratory system in pregnancy. *Clinics in Chest Medicine*, 7(1), 19-30.
- MacDorman MF, Declercq E, Thoma ME. Trends in maternal mortality by socio-demographic characteristics and cause of death in 27 states and the District of Columbia. *Obstet Gynecol*. 2017 May;129(5):811–8. DOI: 10.1097/AOG.0000000000001968.
- Männistö T, Mendola P, Vääräsmäki M, et al. Elevated blood pressure in pregnancy and subsequent chronic disease risk. *Circulation*. 2013; 127(6): 681-690. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.128751.
- Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. *Before We Are Born: Essentials of Embryology and Birth Defects*. 9th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2016.
- Murphy VE, Gibson PG. Asthma in pregnancy. *Clin Exp Allergy*. 2006 Feb;36(2):160–8. DOI: 10.1111/j.1365-2222.2006.02422.x.
- Nelson-Piercy, C. (2015). *Handbook of Obstetric Medicine*. 5th ed. CRC Press.
- Pritchard JA. Changes in the blood volume during pregnancy and delivery. *Anesthesiology*. 1965; 26(4): 393-399.
- Robson SC, Dunlop W, eds. *The Physiology of Reproduction*. 2nd ed. Academic Press; 2016.
- Rodriguez-Paz, J., Santillán-Doherty, P., Cifuentes, J., & Ortiz-Peláez, A. (2017). Physiology of Pregnancy and Its Implications in Anesthetic Management. *Journal of Anesthesia & Intensive Care Medicine*, 2(2), 555-586.
- Schatz, M., & Zeiger, R. S. (2002). Diagnosis and management of rhinitis during pregnancy. *Allergy and Asthma Proceedings*, 23(4), 269-275.
- Sciscione, A., & Jefferson, M. (2008). Pregnancy rhinitis. In *Seminars in Perinatology* (Vol. 32, No. 5, pp. 317-320). WB Saunders.
- Soma-Pillay, P., Nelson-Piercy, C., Tolppanen, H., & Mebazaa, A. (2016). Physiological changes in pregnancy. *Cardiovascular Journal of Africa*, 27(2), 89-94. DOI: 10.5830/CVJA-2016-021
- Yu CK, Teoh TG, Robinson S. Obesity in pregnancy. *BJOG*. 2006; 113(10): 1117-1125. DOI: 10.1111/j.1471-0528.2006.01006.x.