



**CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS**

*Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 3.607, de 17/10/05, D.O.U. nº 202, de 20/10/2005*  
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

**CURSO DE BIOMEDICINA**

**TUANNY CRISTIAN BISPO CADORE**

**INFECÇÃO URINÁRIA EM GESTANTES**

Palmas – TO

2015

**Tuanny Cristian Bispo Cadore**

## **INFECÇÃO URINÁRIA EM GESTANTES**

Monografia elaborada e apresentada como requisito obrigatório para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de bacharel em Biomedicina pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientadora: Profª Dra. Dayane Otero Rodrigues.

Palmas – TO

2015

**Tuanny Cristian Bispo Cadore**

## **INFECÇÃO URINÁRIA EM GESTANTES**

Monografia elaborada e apresentada como requisito obrigatório para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de bacharel em Biomedicina pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientadora: Profª Dra. Dayane Otero Rodrigues.

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Lázaro da Silva Dutra Júnior  
**Centro Universitário Luterano de Palmas**

---

Prof. Ms. Luis Fernando Castagnino Sesti  
**Centro Universitário Luterano de Palmas**

---

Profª. Dra. Dayane Otero Rodrigues  
**Centro Universitário Luterano de Palmas**

Palmas – TO

2015

## DEDICATÓRIA

*Em primeiro lugar ao meu Deus Pai, pela fé e direção nessa etapa da minha vida. Dou graças ao autor e consumidor da minha fé em todo o tempo, pois mesmo nas provações e medos mostrou-se fiel a mim.*

*A minha mamãe, Marlene Bispo por me inspirar e motivar a prosseguir confiante em meus sonhos. Sempre me ensinando como viver segundo os propósitos de Deus. Minha mãe maravilhosa.*

*A minha amada família por apoiar e acreditar em mim.*

*A minha amada família metodista que oraram e motivaram para que eu permanecesse firme.*

*A Esli por dedicar tempo, compreensão e pelas palavras sábias para caminhar.*

*A professora Dra. Dayane Otero Rodrigues pela paciência, incentivo e dedicação, por fazer parte da minha formação acadêmica, sempre vou me lembrar de seus cuidados e ensinamentos.*

## AGRADECIMENTOS

*A Deus acima de tudo, não tenho palavras ou ações para expressar minha eterna gratidão por seu grande amor e cuidado por mim.*

*Agradeço imensamente a Deus por ter me dado uma mãe que sempre orou para que eu continuasse firme.*

*Aos meus familiares, tia Luciene e Lindaura agradeço pelo apoio e motivação.*

*A Esli e família Barbosa, agradeço por me ajudar a crescer como pessoa e pelo incentivo a procurar realizar meus sonhos.*

*As minhas amigas que ganhei como presente de Deus durante essa jornada, Vanessa Swaggart R. F. M. Moreira e Tatiane da Costa Araújo Sousa, como diz a bela palavra de Deus: "... um verdadeiro amigo é mais chegado que um irmão" (Provérbios 18:24). Agradeço por me acolherem com tão grande cuidado e amor, sei que não é o final, mas apenas uma nova caminhada em nossas vidas. Sei que Deus tem o melhor.*

*Aos meus pastores Alexandre e Sandra, obrigada pela paciência, compressão e cuidados, sei que oram por minha vida, para que eu siga a vontade de Deus.*

*Agradeço a todos os professores (as) do curso de Biomedicina por me acompanharem nesta etapa.*

*A todos que contribuíram para realização deste tão desejado sonho.*

*Querido e amado Deus,  
Te agradeço pelas bênçãos sem fim e  
pela alegria de viver em Ti,  
Prossigo confiante para ir além,  
Meu muito obrigada!*

## RESUMO

CADORE, Tuanny Cristian Bispo. **Infecção urinária em gestantes**. 2015. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Biomedicina, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2015.

A infecção urinária (IU) é uma das causas de infecções mais frequentes em mulheres, principalmente durante a gravidez, devido às mudanças fisiológicas e anatômicas que ocorrem no decorrer deste período. A IU afeta 50% do gênero feminino em algum momento de sua vida, graças à sua anatomia geniturinária. Assim, o presente trabalho tem por objetivo demonstrar um estudo sistemático, realizado através de uma pesquisa bibliográfica de conceito, epidemiologia e características fisiopatológicas da ITU. A maioria desta infecção bacteriana inicia-se com um quadro de bacteriúria assintomática, que pode evoluir para um quadro de cistite aguda e em menor frequência a pielonefrite. A IU é causa preocupante na gestação quando não diagnosticada e tratada precocemente, a presença da infecção pode provocar complicações materno e fetal que pode evoluir para uma bacteremia e óbito. Os microrganismos uropatogênicos causadores da IU fazem parte da microbiota intestinal e colonizam a região perianal. Esses patógenos atingem o trato urinário normalmente pela via ascendente. Os agentes etiológicos mais frequentes pertencem à família *Enterobacteriaceae*, com destaque para *Escherichia coli* (70% a 90% dos casos), *Proteus* spp. ou *Klebsiella* spp. O desenvolvimento da ITU envolve fatores de virulência do microrganismo e resposta imunológica do hospedeiro. O diagnóstico precoce da infecção urinária na gestação tem por finalidade identificar o principal agente causador, determinar seu perfil de sensibilidade, permitindo orientar a conduta terapêutica adequada, objetivando tratamento imediato da IU neste grupo, evitando complicações gestacionais. Portanto, é de suma importância a realização da urocultura como exame padrão ouro e antibiograma no período gestacional em casos de suspeita de IU.

**Palavras-chave:** Infecção do trato urinário. Uropatógeno. Gestação.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Órgãos do sistema urinário feminino em relação às estruturas circundantes .....	16
Figura 2 – Visão lateral do útero com feto.....	16
Figura 3 – Representação esquemática das vias ascendente e hematogênica .....	23
Figura 4 – Esquema ilustrativo da estrutura do LPS .....	26
Figura 5 – Estrutura antigênica das enterobactérias .....	28
Figura 6 – Patogênese da infecção do trato urinário causado por <i>E. coli</i> (UPEC) ....	30

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CLED	Cystine Lactose Electrolyte Deficient
ITU	Infecção do Trato Urinário
IU	Infecção Urinária
UFC/ml	Unidades Formadoras de Colônias por Mililitro

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>13</b>
2.1 Objetivo geral .....	13
2.2 Objetivos específicos .....	13
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>14</b>
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
4.1 Anatomia e fisiologia do sistema urinário feminino.....	15
4.1.1 Alterações anatômicas e fisiológicas na gestação .....	16
4.2 Concepção de infecção .....	17
4.3 Infecção do trato urinário (ITU).....	17
4.3.1 Definição e fatores de risco associados .....	17
4.3.2 Epidemiologia.....	18
4.3.3 Classificação .....	19
4.3.3.1 Bacteriúria assintomática .....	20
4.3.3.2 Infecção do trato urinário sintomático: cistite.....	20
4.3.3.3 Infecção do trato urinário sintomático: pielonefrite .....	21
4.4 Indivíduos vulneráveis .....	21
4.4.1 Gestantes .....	22
4.5 Via de disseminação .....	22
4.6 Patogênese da ITU .....	24
4.6.1 Principais agentes etiológicos .....	24
4.7 Mecanismo de ação da <i>Escherichia coli</i> uropatogênica .....	25
4.8 Sinais e sintomas da ITU.....	30
4.9 Complicações advindas da infecção urinária na gestação .....	31
4.9.1 Complicações maternas associadas a ITU .....	31
4.9.2 Complicações perinatais associadas a ITU.....	32
5.0 Diagnóstico da ITU na gestação .....	32
5.1 Exames laboratoriais .....	33
5.1.1 Sedimento urinário .....	33
5.1.2 Urocultura.....	34
5.1.3 Teste de sensibilidade antimicrobiana (TSA) .....	35
6.0 Tratamento da ITU na gestação.....	36
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>38</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A infecção do trato urinário (ITU) é caracterizada pelo aparecimento de microrganismos capazes de proliferar-se no trato geniturinário, ocasionando um processo patológico. A cistite (infecção da bexiga) e pielonefrite (afecção renal) são as complicações mais comuns. As bactérias, principalmente a *Escherichia coli*, são causadoras e responsáveis por 90% dos casos de ITU, sendo que sua invasão ocorre usualmente por via ascendente (KONEMAN et al., 2010; RORIZ-FILHO et al., 2010; SOUZA, 2009).

O desenvolvimento da ITU envolve a virulência do microrganismo e as defesas do hospedeiro, a instalação desse processo ocorre devido às condições do hospedeiro estarem comprometidas. A virulência do patógeno está associado a presença de adesinas, fímbrias e toxinas (FERREIRA, 2014; PORTH, MATFIN, 2010; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

Considerada a terceira infecção bacteriana mais comum e frequente no atendimento clínico, ficando atrás somente das infecções gastrointestinais e respiratórias, a ITU constitui a infecção bacteriana mais comum na gestação (FIGUEIREDO, 2010; SIMÕES et al., 2014; SCHENKEL, DALLÉ, ANTONELLO, 2014).

A presença de fatores de riscos no hospedeiro predispõe o surgimento da ITU como a estase urinária, refluxo vesicoureteral, uso de cateter urinário em pacientes hospitalizados, cálculos renais, malformações congênitas e condições como a gestação (JARDIM, 2004; PORTH, MATFIN, 2010; VETTORE et al., 2013).

A ITU acomete a população em geral, porém, as mulheres são mais suscetíveis a desenvolverem ITU, em decorrência, do comprimento reduzido da uretra feminina e proximidade à região perianal. Cerca de 50% das mulheres apresentará pelo menos uma infecção urinária durante a sua vida. Essa infecção pode apresentar-se assintomática, no entanto, em algumas situações necessita-se de diagnóstico e tratamento rápido e eficaz, por exemplo, no período gestacional (KONEMAN et al., 2010; RORIZ-FILHO et al., 2010; SOUZA, 2009).

As modificações fisiológicas que ocorrem no período da gestação predispõem o surgimento de ITU. Inclui-se a dilatação do sistema coletor, aumento do débito urinário, estase urinária e capacidade reduzida de concentrar a urina, tornando a IU assintomática em sintomática. As complicações perinatais associadas à ITU

caracterizam-se por baixo peso ao nascer, ruptura prematura das membranas amnióticas, crescimento intrauterino afetado, em casos mais graves, retardo mental (paralisia cerebral) e óbito neonatal (DE VASCONCELOS, TAMAZATO, FIGUEIRÓ-FILHO, 2012; PEREIRA et al., 2011; DUARTE et al., 2008).

O diagnóstico e plano terapêutico para ITU teoricamente deve ser estabelecido baseado na urocultura positiva e o perfil de sensibilidade antimicrobiana, principalmente nos casos de infecções complicadas, como em gestantes. Recomenda-se que gestantes com ITU sintomática ou assintomática sejam submetidas à urocultura após o término da antibioterapia para melhor controle da terapia, como também propõe a urocultura como triagem nos exames na gestação (FIGUEIREDO, GOMES, CAMPOS, 2012; DUARTE et al., 2008; BORGES et al., 2014).

Considerando a importância clínica da ITU como fator de morbimortalidade em gestantes devido a elevada incidência no período gestacional, este estudo tem como propósito uma revisão bibliográfica sistemática abordando aspectos relevantes da ITU em gestantes, como: epidemiologia, principais agentes etiológicos, complicações decorrentes, diagnóstico e tratamento.

## **2 OBJETIVOS**

### ***2.1 Objetivo Geral***

Apresentar as características e importância da infecção do trato urinário em gestantes.

### ***2.2 Objetivos Específicos***

- Apresentar aspectos e características peculiares da ITU;
- Descrever o mecanismo de ação dos uropatógenos;
- Apresentar a importância do diagnóstico de IU em gestantes;
- Correlacionar a presença de IU com os fatores de risco de uma ITU não tratada em gestantes.

### **3 METODOLOGIA**

O presente trabalho desenvolvido trata-se de um estudo sistemático, realizado através de uma pesquisa bibliográfica de conceitos, epidemiologia e características fisiopatológicas da ITU. Por meio de busca da literatura científica disponível nas bases de dados SciELO, LILACS, BIREME, PubMed, datados em período de 2002 a 2015. Os artigos foram selecionados utilizando-se como descritores: cistite, infecção urinária e gestante. Foram utilizados livros que abordaram a temática em questão, publicados no período de 2000 a 2012. A pesquisa dos artigos foi realizada entre março e outubro de 2015.

Utilizou-se como critérios de inclusão para os artigos encontrados, a utilização de artigos que abordassem a concepção, classificação, sinais e sintomas da infecção urinária, epidemiologia, indivíduos vulneráveis, via de disseminação, patogênese da infecção, complicações maternas e fetais associados à infecção urinária, diagnóstico e tratamento.

Buscou-se compreender cada parâmetro citado acima para uma descrição sistemática da importância da infecção urinária em gestantes.

## **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1 Anatomia e fisiologia do sistema urinário feminino**

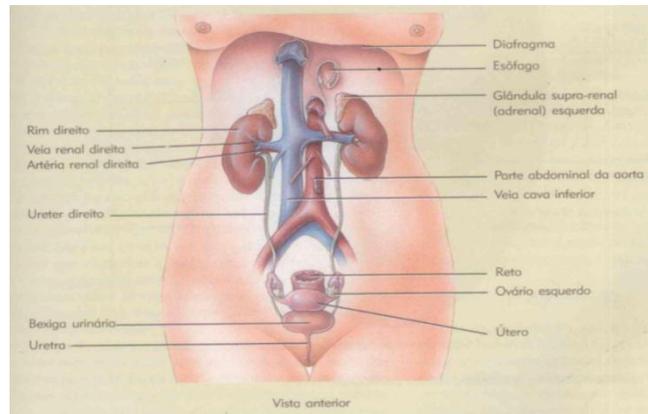
O sistema urinário compõem-se de dois rins, dois ureteres, uma bexiga e uma uretra (Figura 1), que em sincronismo desempenha a função de manter a homeostase. O organismo ao realizar os processos de metabolização celular produzem resíduos que devem ser eliminados como também substâncias em excesso, a via urinária possui importante papel contribuinte para manter este equilíbrio (GUYTON, HALL, 2006; PORTH, MATFIN, 2010; TORTORA, 2006).

A urina é formada a partir da filtração do plasma através de capilares glomerulares no interior dos rins, o qual desempenha funções vitais:

- Auxilia na excreção de produtos do metabolismo, que incluem uréia, creatinina, ácido úrico, bilirrubina e metabólitos da degradação de hormônios;
- Regulação do equilíbrio de excreção e reabsorção de água e eletrólitos;
- Regula a pressão arterial secretando substância (enzima renina) que atua na via renina-angiotensina;
- Equilíbrio ácido-base, excretando ácidos e regulando o sistema tampão nos líquidos corporais;
- Os rins participam da gliconeogênese durante jejum prolongado; secreta eritropoetina, hormônio responsável pela eritropoiese e participa na síntese de vitamina D (GUYTON, HALL, 2006; TORTORA, 2006).

A urina formada é excretada pelos rins através dos ureteres e armazenada no interior da bexiga até ser eliminada pela uretra através do processo de micção (capacidade de esvaziamento da bexiga devido seu nível limiar). Desta forma, o sistema urinário contribui na remoção de resíduos, reabsorvendo água e solutos necessários para manter a estabilidade corporal (GUYTON, HALL, 2006; TORTORA, 2006).

**Figura 1** – Órgãos do sistema urinário feminino em relação às estruturas circundantes.



**Fonte:** TORTORA, G. J.,2006.

#### 4.1.1 Alterações anatômicas e fisiológicas na gestação

Segundo Duarte (2002 apud FERNANDES et al., 2015), no período gravídico (Figura 2) ocorrem alterações anatômicas e fisiológicas associadas a ação de hormônios que predispõe o surgimento de IU, citadas abaixo:

- Dilatação das pelves renais;
- Diminuição da atividade peristáltica dos ureteres provocada pela progesterona;
- Aumento do débito urinário;
- Estase urinária;
- Esvaziamento incompleto da bexiga facilitando o refluxo vesicouretral;
- Capacidade renal de concentrar a urina reduzida;
- Diminuição da atividade antibacteriana;
- Mudança para um pH alcalino propício para o crescimento bacteriano.

**Figura 2** – Visão lateral do útero com feto.



**Fonte:** SOBOTTA, 2000.

## **4.2 Concepção de infecção**

A infecção é definida como a invasão e multiplicação de microrganismos em algum sítio anatômico do corpo de um hospedeiro, produzindo um estado patológico e estimulação da resposta imune. A intensidade da infecção depende da patogênese e defesa do hospedeiro. A lesão celular que ocorre no hospedeiro é resultante da produção de toxinas e/ou multiplicação intracelular do agente patogênico (PORTH, MATFIN, 2010; SILVA, 2011; VETTORE et al., 2013).

O organismo possui seus mecanismos de defesa para evitar infecções, principalmente o sistema imunológico que atua vigiantemente. No entanto, quando a resposta imune está comprometida devido a fatores de risco, facilita-se a invasão e ação de patógenos. A desnutrição, diabetes *mellitus*, estresse crônico, gravidez, uso de medicamentos, como corticoides, são alguns dos fatores que reduzem a resposta imune (PORTH, MATFIN, 2010).

A instalação de um processo infeccioso possui quatro estágios. Inicialmente ocorre a fase de incubação, que poderá ser agudo ou crônico, o microrganismo está reproduzindo-se, em sequência a fase prodrômica, caracterizado por queixas vagas de mal estar. Na fase de doença aguda, o patógeno lesiona as células do hospedeiro e os sinais e sintomas são específicos, por fim a fase de convalescença, neste estágio ocorre destruição do patógeno devido à resposta imune e melhora da região anatômica afetada (PORTH, MATFIN, 2010).

E dentre os vários processos infecciosos que podem ocorrer, será abordada com atenção a infecção urinária em gestantes.

## **4.3 Infecção do trato urinário (ITU)**

### **4.3.1 Definição e fatores de risco associados**

A infecção do trato urinário (ITU) é caracterizada pelo aparecimento de microrganismos, principalmente bactérias, capazes de proliferar-se no trato urinário, ocasionando um processo patológico, em algum segmento anatômico do sistema urinário, provocando lesões teciduais. É considerada a terceira infecção bacteriana mais comum no atendimento clínico e a infecção bacteriana mais comum na gestação (FIGUEIREDO, 2010; KONEMAN et al., 2010; SALCEDO et al., 2010; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

A urina no interior da bexiga é estéril, o aparecimento de bactérias pode desencadear uma IU. Esses patógenos acabam infeccionando o trato urinário,

devido a fatores como virulência do agente causal e defesas do hospedeiro comprometidas (JACOBIUNAS, PICOLI, 2007).

Os fatores de riscos associados ao surgimento da ITU estão relacionados principalmente à estase urinária, a urina fica estagnada, o que torna propício para a proliferação bacteriana já que a micção é um dos mecanismos para eliminação das bactérias (PORTH, MATFIN, 2010).

O refluxo vesicoureteral, ocorre no nível de bexiga e ureter, condição anormal, em que a urina da bexiga retorna para o ureter e do ureter para os rins. Outro fator é a obstrução do trato urinário impedindo o fluxo normal da urina que provoca a estase urinária, decorrente da presença de cálculos renais, malformações congênitas e condições como a gestação (JARDIM, 2004; PORTH, MATFIN, 2010; VETTORE et al., 2013).

O uso de cateter urinário também predispõe ao surgimento de IU. As bactérias formam um biofilme sobre a superfície do cateter, esse mecanismo protege o microrganismo da ação de antibióticos, o que dificulta o tratamento. Essa IU é frequente em pacientes hospitalizados que podem desenvolver septicemia por bactérias Gram negativas devido ao uso prolongado do cateter (PORTH, MATFIN, 2010).

#### **4.3.2 Epidemiologia**

A infecção do trato urinário é considerada a terceira infecção mais comum no atendimento clínico, perdendo somente para a infecção respiratória e gastrointestinal (LOPES et al. 2012; FERREIRA, 2014), como dito anteriormente.

Dentre as infecções bacterianas que acomete o ser humano de todas as faixas etárias, as ITUs são as mais frequentes, tendo como agente etiológico principal a *Escherichia coli* uropatogênica, responsável por cerca de 80% a 90% dos casos. Sendo a suscetibilidade desta infecção recorrente no sexo feminino, em função da anatomia: uretra feminina mais curta (5 cm) e sua proximidade com o vestíbulo vaginal e região perianal. Cerca de 50% das mulheres apresentará pelo menos uma infecção urinária durante a sua vida (LOPES et al. 2012; NASCIMENTO et al., 2012; SOUZA, 2009).

As ITUs são menos frequentes no sexo masculino na fase adulta pois o líquido prostático atua como antibacteriano e a uretra é mais longa. No entanto, crianças do gênero masculino podem apresentar ITU durante o primeiro ano de vida,

em casos em que apresentam-se anomalias do trato urinário por malformações congênitas (CAMARGO, 2011; FIGUEIREDO, 2010; LOPES et al. 2012).

Durante a infância e em idade pré-escolar as crianças do sexo feminino tem predisposição a desenvolver a IU. Esse predomínio tem maior incidência na fase adulta e está associado à atividade sexual, gestação e menopausa. No período pós-menopausa a IU pode ser recorrente devido aos baixos níveis hormonais, o tecido vaginal torna-se atrófico, ocorrendo redução da produção de muco, consequentemente a microbiota normal vaginal constituída pelos *Lactobacillus* sp. diminui, o que permite a ascensão e colonização por uropatógenos na uretra, provocando uretrite e cistite (CAMARGO, 2011; LOPES et al. 2012; PEREIRA, 2010).

O período gestacional, o uso repetido de antibióticos, a atividade sexual, a menopausa devido às alterações hormonais por deficiência de estrógenos, cistites recorrentes e diabetes *mellitus* são fatores de riscos que provocam o aumento da incidência de ITU no sexo feminino. Esses fatores favorecem a proliferação bacteriana devido às alterações na resposta imune e características químicas como a presença de nitrito e glicose na composição da urina (NASCIMENTO et al., 2012; PEREIRA, 2010; SALCEDO et al., 2010).

Em gestantes cerca de 10% a 12% apresentam IU no primeiro trimestre da gestação (DUARTE et al., 2002; DUARTE et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2012).

#### **4.3.3 Classificação**

Anatomicamente o trato urinário é disposto de uma parte superior, constituída pelos rins, pelve renal e ureteres, e uma região inferior integrado pela bexiga e a uretra (KONEMAN et al., 2010).

A ITU inicia-se com uma inflamação da uretra provocando uretrite, se não tratada o uropatógeno causador ascende para a bexiga desenvolvendo a cistite, ganha os ureteres até atingir os rins, ocasionando pielonefrite na forma aguda ou crônica (PEREIRA, 2010; SOUZA, 2009).

Segundo Lopes e colaboradores (2004 apud RORIZ-FILHO et al., 2010), a ITU pode acometer qualquer região do sistema urinário, desde a uretra até aos rins. Sendo classificada de acordo com as formas clínicas, podendo ser sintomática ou assintomática (bacteriúria assintomática) e quanto à localização, baixa e alta.

A ITU baixo/inferior indica cistite (infecção da bexiga), enquanto a ITU alto/superior caracteriza-se por pielonefrite (infecção dos rins). A infecção da via superior inicia-se com um quadro de cistite, que pode evoluir atingindo os rins. As infecções urinárias ainda podem ser divididas em categorias: complicada, geralmente refere-se a alterações anatômicas ou funcionais, por exemplo, presença de cálculos renais ou desenvolvidos em ambiente nosocomial, relacionados a procedimentos cirúrgicos e a não complicada envolve as cistites, no qual, o paciente possui estrutura do trato urinário normal (JACOBIUNAS, PICOLI, 2007; BRASIL, 2013; SCHENKEL, DALLÉ, ANTONELLO, 2014).

De acordo com Oplustil e colaboradores (2010), as infecções urinárias com presença significativa de bactérias na urina sem sintomatologia, possui relevância em gestantes com refluxo vesicoureteral. Sendo cistite designada a infecção na bexiga; pielonefrite a que atinge os rins e a pélvis, geralmente acompanhada de estado febril e ITU complicada surge principalmente em indivíduos com anormalidade no sistema urinário.

#### **4.3.3.1 Bacteriúria assintomática**

Caracterizada pela presença de bacteriúria, mas com ausência de sintomas de uma infecção urinária. Sendo considerada uma infecção não complicada e mais frequente na população. Acomete geralmente indivíduos idosos, principalmente o gênero feminino e gestantes (LENZ, 2006; GUERRA et al., 2012; SOUZA, 2009).

A urocultura na bacteriúria assintomática apresenta-se com crescimento bacteriano igual ou acima de 100.000 unidades formadoras de colônias por mililitro de urina ( $\geq 10^5$  UFC/ml) (CAMARGO, 2011; OPLUSTIL et al., 2010).

#### **4.3.3.2 Infecção do Trato Urinário (ITU) sintomática: Cistite**

Na infecção aguda do trato urinário baixo ou cistite ocorre a inflamação e irritação da mucosa da bexiga devido à aderência e a ação tóxica causada pelo uropatógeno. Geralmente indivíduos com cistite apresentam disúria (ardência e dor ao urinar), frequência e urgência miccional, polaciúria (aumento do volume urinário diário) e dor supra-púbica ou lombar. A urina pode apresentar-se turva, devido à presença de piúria e hematúria decorrente do próprio processo inflamatório (FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; PORTH, MATFIN, 2010; SOUZA, 2009).

A cistite afeta principalmente mulheres jovens sem anomalia funcional e estrutural do trato urinário, caráter de evolução rápida e causa mais comum de ITU em atendimentos de emergência (FERREIRA, 2014; VETTORE et al., 2013).

#### **4.3.3.3 Infecção do Trato Urinário (ITU) sintomática: Pielonefrite**

A infecção do trato urinário superior, nefrite intersticial bacteriana ou pielonefrite é uma doença invasiva e preocupante, pois em cerca de 30% dos casos ocorre bacteremia, que pode levar a sepse e ao óbito se não tratada. Essa infecção afeta o parênquima e a pelve renal, sendo menos comum que a bacteriúria assintomática. Adultos e crianças com obstrução do trato urinário e condições como a gestação são fatores predisponentes para esse tipo de infecção grave (FERREIRA, 2014; PORTH, MATFIN, 2010; SOUZA, 2009).

Considerada uma das infecções bacterianas mais graves, a pielonefrite é desenvolvida em consequência da infecção bacteriana ascendente a partir da uretra, bexiga até atingir a pelve renal. Essa patologia tem maior incidência em mulheres gestantes de 15 aos 29 anos (FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; SALCEDO et al., 2010).

As manifestações apresentam dor intensa, náuseas, vômitos, febre, calafrios, sudorese e indisposição, ardência e dor ao urinar, frequência e urgência miccional (FERREIRA, 2014; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

#### **4.4 Indivíduos vulneráveis**

A ITU acomete a população em geral, desde crianças até idosos, de ambos os sexos e em todas as idades. No entanto, as mulheres são mais suscetíveis a desenvolverem essa infecção, devido à anatomia feminina, como explicado anteriormente. Esse grupo, geralmente apresenta bacteriúria assintomática e em algumas situações, necessitam de diagnóstico e tratamento rápido e eficaz, por exemplo, no período gestacional (FERREIRA, 2014; PAGNONCELI, ABEGG, COLACITE, 2010; FIGUEIREDO, 2010).

Indivíduos que apresentam anomalias urogenitais, hiperdistensão da bexiga devido à obstrução de fluxo, disfunção neurogênica ou pressão aumentada do útero durante o período gestacional possuem maior propensão a desenvolver a ITU (FERREIRA, 2014; BRASIL, 2013).

#### **4.4.1 Gestantes**

Segundo Sheffield (2005 apud FIGUEIREDO, GOMES, CAMPOS, 2012), a ITU é frequente em mulheres no período gestacional, considerada uma das causas de internações neste período. Normalmente a infecção urinária é assintomática, no entanto se o diagnóstico precoce e o tratamento adequado não forem realizados o quadro de saúde na gravidez estará comprometido, pois a ITU na gestação está associada à morbimortalidade materna e perinatal.

A infecção urinária tem prevalência de 20% na gestação, sendo considerada complicada, dividida em bacteriúria assintomática afetando 2-10% das gestantes e infecção sintomática: cistite (1-1,5%) e pielonefrite (0,5-2%). A bacteriúria assintomática quando não tratada pode surgir pielonefrite com risco de baixo peso no recém-nascido (HACKENHAAR; ALBERNAZ, 2013; BRASIL, 2012).

As mudanças anatômicas e fisiológicas que ocorrem durante o período gestacional são responsáveis pelo surgimento da ITU. Inclui-se a dilatação do sistema coletor, aumento do débito urinário e estase urinária, tornando a IU assintomática em sintomática. Neste período, a capacidade de concentrar a urina está reduzida o que leva à diminuição da atividade antibacteriana, excreta-se quantidades maiores de glicose, aminoácidos e produtos oriundos da degradação de hormônios, com a urina mais alcalina, fornecendo um meio para proliferação microbiana (DUARTE et al., 2008; DE VASCONCELOS, TAMAZATO, FIGUEIRÓ-FILHO, 2009; FERNANDES et al., 2015).

A IU constitui uma complicação durante a gestação, pois os riscos de uma IU não tratada têm consequências perinatais, por exemplo, baixo peso ao nascer, ruptura das membranas amnióticas e em casos mais graves o aparecimento de retardo mental (paralisia cerebral) e óbito neonatal (FERREIRA, 2014; DUARTE et al., 2008).

#### **4.5 Via de disseminação**

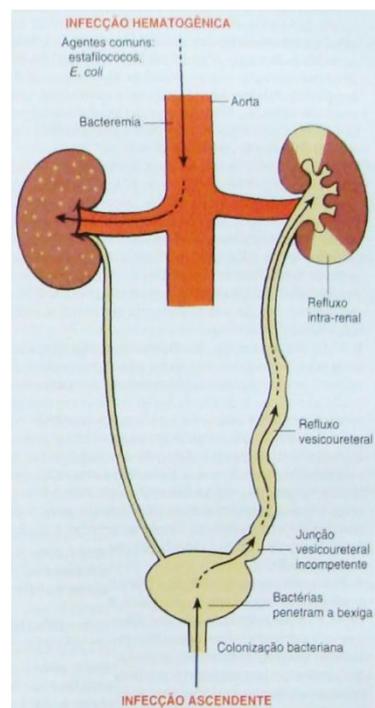
Existem três vias de disseminação bacteriana na ITU. Sendo a via ascendente (Figura 3) a mais comum, ocorre em 95% dos casos. Nesta via, as bactérias conseguem atingir o trato urinário através da uretra, bexiga e ascender até os rins. Provoca a infecção com facilidade nas mulheres devido à proximidade do canal vaginal e região perianal, e em decorrência ao menor comprimento da uretra

feminina, possibilitando a ascensão bacteriana (FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; RORIZ-FILHO et al., 2010).

Na via ascendente, o mecanismo pelo qual ocorre a infecção é que as bactérias uropatogênicas são de origem intestinal que migram e colonizam a uretra. Essas bactérias causam a infecção usando seus fatores de virulência como o processo de adesão para invadir e causar resposta inflamatória como também os fatores do hospedeiro (FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; RORIZ-FILHO et al., 2010).

A propagação bacteriana também pode ocorrer pela via hematogênica ou descendente (Figura 3), embora em menor frequência com ocorrência de 5% dos casos, devido aos rins serem altamente vascularizados, acomete, em geral, indivíduos imunocomprometidos e recém-nascidos. A infecção pela via hematogênica está frequentemente associada às infecções provocadas por *Staphylococcus aureus*. A terceira via, sendo considerada rara é a via linfática, nela os microrganismos atingem os rins pela rede linfática entre os ureteres e os rins ou do intestino e rins (BRASIL, 2013; FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; PORTH, MATFIN, 2010).

**Figura 3** - Representação esquemática das vias ascendente e hematogênica.



**Fonte:** <https://lapufpel.wordpress.com/2012/05/06/>

## 4.6 Patogênese da ITU

### 4.6.1 Principais agentes etiológicos

O corpo humano possui microbiota normal, que está presente desde o momento do nascimento, distribuindo-se pelo corpo e em contato com o meio externo. Nas mulheres a microbiota vaginal é constituída principalmente por *Lactobacillus* sp. (bacilos de Döderlein) e pelos gêneros como *Corynebacterium*, *Staphylococcus* e *Escherichia*, como também a uretra anterior feminina apresenta bactérias como *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium* sp., *Streptococcus faecalis* (FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

Embora a microbiota normal do sexo feminino seja composta por bactérias, nem todas são capazes de provocar a ITU. No entanto, existem algumas cepas bacterianas associadas à IU. A *Escherichia coli* espécie comum da microbiota intestinal é responsável por 80% a 90% dos casos de ITU em mulheres e outros indivíduos da sociedade (COELHO et al., 2008; PORTH, MATFIN, 2010; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

Casos de IU adquirida fora do ambiente hospitalar normalmente é causada com frequência por *Escherichia coli*, seguido de *Staphylococcus saprophyticus*, *Proteus* spp., *Klebsiella* spp. e *Staphylococcus aureus* (CAMARGO, 2011; FERREIRA, 2014; SOUZA, 2009).

A família *Enterobacteriaceae*, com destaque para *Escherichia coli*, *Proteus* spp., *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp. e os bacilos Gram negativos não fermentadores como *Pseudomonas* spp., constituem um grupo de importância na ITU. Dentre essas, destaca-se a *Escherichia coli* que é o principal agente isolado em ITU das infecções não complicadas. Nas infecções complicadas, existe prevalência de *Escherichia coli*, podendo estar acompanhada de outros bacilos Gram negativos como *Proteus mirabilis*, *Enterobacter*, *Klebsiella* e *Pseudomonas aeruginosa* (BRASIL, 2013; BROOKS et al., 2012; COELHO et al., 2008; KONEMAN et al., 2010; SANTOS et al., 2012).

A *Escherichia coli* é um bacilo comensal, presente no intestino de seres humanos e animais, sendo anaeróbico facultativo, móvel (flagelo peritríquio) ou imóvel, não esporulada, com crescimento ótimo em ágar MacConkey, fermenta glicose, catalase positiva, oxidase negativa e possui capacidade de reduzir nitrato a nitrito. Podendo ser considerada uropatogênica (BROOKS et al., 2012).

Além das enterobactérias, outras bactérias podem estar envolvidas na ITU, como as Gram positivas como *Staphylococcus saprophyticus*, mais relacionado em mulheres jovens e sexualmente ativas. Nas infecções urinárias nosocomiais destacam-se: *Enterococcus* spp., *Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp., *Enterobacter* spp., *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae* (BAIL, ITO, ESMERINO, 2006; OPLUSTIL et al., 2010; SOARES, NISHI, WAGNER, 2006).

Segundo Duarte (2008 apud FIGUEIREDO, GOMES, CAMPOS, 2012), 70-80% dos casos de ITU na gestação está associado à presença de *Escherichia coli*, sendo as Gram positivas de baixa prevalência, destacando-se *Staphylococcus saprophyticus* e *Streptococcus agalactiae*. Dentre as complicações gestacionais decorrentes da presença destes uropatógenos estão a ruptura prematura de membranas e sepsis neonatal.

#### **4.7 Mecanismo de ação da *Escherichia coli* uropatogênica**

O desenvolvimento da ITU envolve a virulência do microrganismo e as defesas do hospedeiro, a instalação desse processo ocorre devido às condições do hospedeiro estarem comprometidas (FERREIRA, 2014; PORTH, MATFIN, 2010; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

As defesas do hospedeiro contra a ITU incluem o fenômeno de eliminação, em que a urina da bexiga remove as bactérias da uretra durante a micção; a camada de mucina que reveste o interior da bexiga, atuando como barreira protetora contra invasão bacteriana; movimentos peristálticos dos ureteres que propicia o direcionamento da urina formada na pelve renal até a bexiga; a resposta imune mediada pelas imunoglobulinas (Ig) A, a qual possui ação antibacteriana e atividade das células fagocíticas (neutrófilos e monócitos/macrófagos); a microbiota normal da região periuretral, constituída de *Lactobacillus* sp. oferece defesa, inibindo a colonização e entrada de uropatógenos no trato urinário (FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; PORTH, MATFIN, 2010).

A virulência do microrganismo patogênico envolve suas características e propriedades que conjuntamente causam a infecção. Os fatores principais associados à virulência do microrganismo estão à capacidade proliferativa, produção de toxinas, filamentos proteicos (pilis ou fímbrias), cápsulas e presença de proteínas

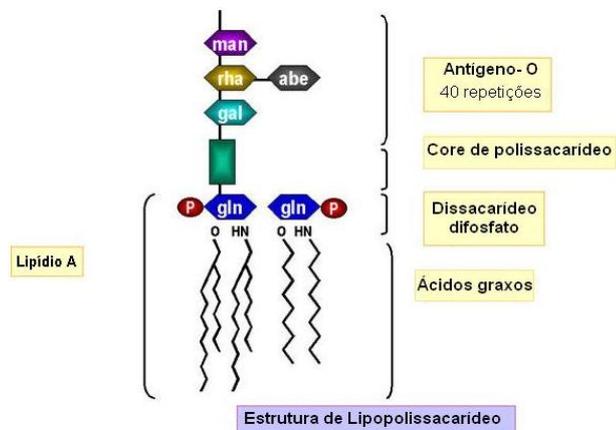
de membrana (FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; PORTH, MATFIN, 2010; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

Dentre os fatores de virulência das bactérias patogênicas está a capacidade de adesão usada para fixação em células e tecidos do hospedeiro. Essa adesão ocorre por meio de estruturas presentes na superfície da bactéria, denominadas de adesinas, presentes nas fímbrias. As fímbrias são apêndices semelhantes aos pelos, sua estrutura é constituída de proteína denominada de pilina, podendo estar presente nos polos da bactéria ou distribuído de forma homogênea em toda a superfície (FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; TORTORA et al., 2012; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

A produção de toxinas que são classificadas em endotoxinas e exotoxinas, constituem outro fator de virulência de importância. As endotoxinas correspondem ao lipopolissacarídeo (LPS) presente na membrana externa de bactérias Gram negativas, incluindo a família *Enterobacteriaceae* (CAMARGO, 2011; FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

O LPS possui três componentes (Figura 4): lipídeo A, um dissacarídeo composto de ácidos graxos de cadeia curta e grupos fosfatos, considerado a parte tóxica do LPS; o cerne apresenta poucos açúcares e o antígeno O, o qual é formado por resíduos de oligossacarídeos, atua como antígeno. O LPS ativa a resposta imunológica do hospedeiro provocando a liberação de citocinas (PEREIRA, 2010; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

**Figura 4** – Esquema ilustrativo da estrutura do LPS.



**Fonte:** [http://www.microbiologybook.org/Portuguese/chapter\\_4\\_bp.htm](http://www.microbiologybook.org/Portuguese/chapter_4_bp.htm).

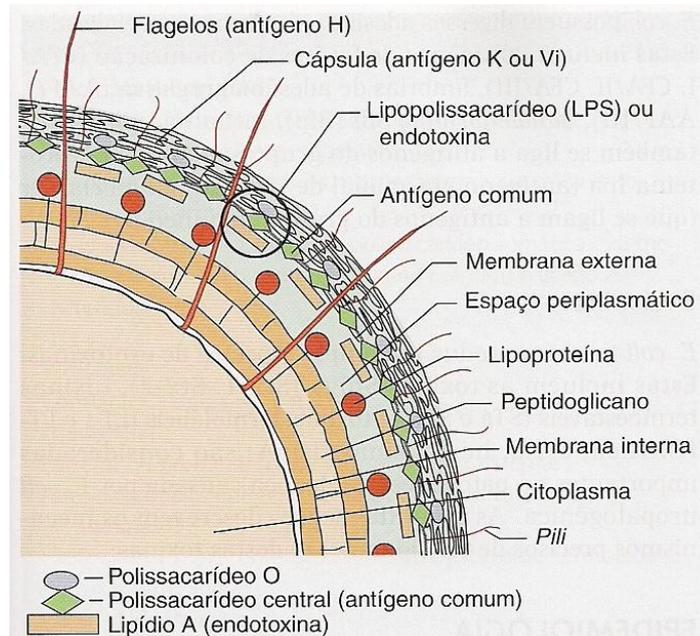
As enterobactérias são bacilos Gram negativos, anaeróbios facultativos apresentando estruturalmente uma parede celular escassa de camadas de peptidoglicano, membrana externa a qual possui em sua composição lipopolissacarídeo (LPS), lipoproteínas e fosfolipídios. Essa membrana age como barreira contra ação de antibióticos, enzimas digestivas, sais biliares, detergentes, metais pesados e mecanismo de escape da fagocitose e sistema imune (FERREIRA, 2014; TORTORA et al., 2012; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

Apresentam espaço periplasmático localizado entre a membrana externa e a membrana plasmática. Esse fluido é similar a gel, rico em enzimas hidrolíticas, como proteases, fosfatases, lipases e nucleases. Em sua estrutura as enterobactérias possuem flagelos, fímbrias e pili. Os flagelos são longos filamentos que permite a motilidade bacteriana. O pili é outro apêndice que atua na mobilidade e transferência de material genético (DNA) nas células bacterianas (FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; TORTORA et al., 2012; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

As enterobactérias (Figura 5) apresentam estruturas antigênicas que são fatores de virulência, destacando-se os flagelos (antígenos H), as cápsulas (antígeno K) e o LPS (antígeno O), as cepas de *Escherichia coli* que provocam a ITU expressam esses antígenos (CAMARGO, 2011; FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

As cápsulas são polissacarídeos denominados de antígenos capsulares ou antígeno K, essa estrutura recobre a membrana externa bacteriana impedindo que o LPS (antígeno O) seja detectado pelo sistema imune do hospedeiro, sendo um mecanismo de evasão das bactérias da ação dos fagócitos (neutrófilos, monócitos e macrófagos) e anticorpos (CAMARGO, 2011; FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

**Figura 5 – Estrutura antigênica das enterobactérias.**



**Fonte:** MURRAY et al., 2006.

As enterobactérias podem provocar infecções classificadas em intestinais e extra-intestinais. Dentro deste grupo bacteriano o gênero *Escherichia* exerce papel preponderante nas infecções e a espécie mais frequente é a *Escherichia coli*. A *Escherichia coli* apresenta cepas patogênicas associadas à infecção intestinais conhecidas como *Escherichia coli* diarreio gênica e extra-intestinal denominada de ExPEC (*Escherichia coli* que causa infecção extra-intestinais) (CAMARGO, 2011; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

Essa cepa de *Escherichia coli* denominada de ExPEC está associada a ITU, destacando-se a *Escherichia coli* uropatogênica (UPEC). A UPEC possui origem intestinal, mas não faz parte das enterobactérias comensais; a *Escherichia coli* uropatogênica apresenta vários sorotipos dentro dos quais apresentam sorogrupos determinados pelos antígenos presentes na membrana celular da bactéria (PEREIRA, 2010; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

A variabilidade genética das cepas de *Escherichia coli* está relacionado à presença de seus fatores de virulência. Seus vários sorotipos são identificados usando antisoros específicos para antígenos associados à membrana bacteriana (CAMARGO, 2011; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

Seus antígenos são denominados de antígenos somáticos (antígeno O) dentre eles destacam-se seis sorogrupos denominados de "O": O1, O4, O6, O16,

O18 e O25; antígenos capsulares (antígeno K1 e K2) e antígenos flagelares (antígeno H31, H10 e H1) (PEREIRA, 2010; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

A patogênese das UPECs (Figura 6) inicia-se quando ocorre a colonização na região periuretrais e ascensão para a uretra atingindo a bexiga, onde envolve os fatores de virulência, começando pelas adesinas classificadas em duas: fímbrias tipo 1 e fímbria P, que permitem a aderência e invasão das células epiteliais do trato urinário. As fímbrias tipo 1 são as adesinas prevalentes em UPEC (90%) e principal fator de virulência. As fímbrias P representam 70% das cepas de *Escherichia coli* causadora de ITU. A expressão de fímbrias tipo 1 na UPEC está associado principalmente quando a infecção localiza-se na bexiga (cistite) (CAMARGO, 2011; FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010).

A adesão, invasão e multiplicação levam a um processo inflamatório devido a apoptose e esfoliação das células epiteliais da bexiga. Se não houver diagnóstico correto e tratamento imediato, as bactérias patogênicas migraram para os ureteres até atingirem os rins, aderindo ao epitélio renal através das fímbrias P. Ocorre a produção de toxinas e reação inflamatória mediada por citocinas, a qual foi produzida pela indução de fatores de virulência como o antígeno O e hemolisina. A UPEC pode ganhar a circulação sanguínea ao atravessar o epitélio (FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010).

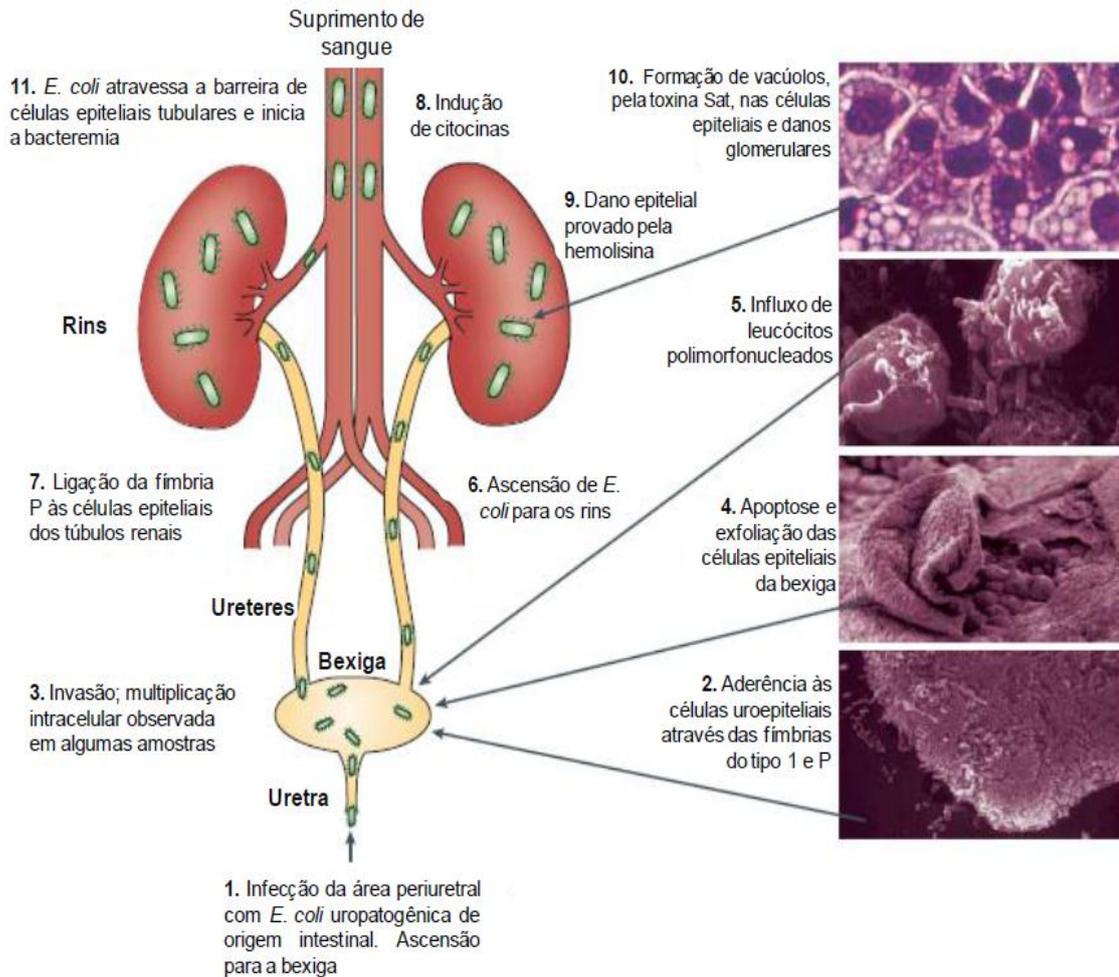
As UPECs podem produzir toxinas capazes de lesionar as células do trato urinário. A  $\alpha$ -hemolisina (HlyA) uma proteína citolítica capaz de formar poros na membrana celular de hemácias, leucócitos e células endoteliais. Essa toxina sintetizada e secretada pela bactéria insere-se na membrana celular alterando a permeabilidade e conseqüentemente a lise. Sendo comum em pacientes que apresentam pielonefrite (49%), cistite (40%) ou bacteriúria assintomática (20%) (TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

Outra toxina de importância é o fator citotóxico necrosante 1 (CNF1) que na ITU liga-se as células epiteliais da bexiga induzindo a apoptose. Existe também a proteína autotransportadora secretada (Sat), uma toxina presente em 86% das UPECs causadoras de pielonefrite aguda, apresentando efeito citopático sobre as células da bexiga e rins (FERREIRA, 2014; PEREIRA, 2010; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

Outro fator de virulência está associado ao consumo de ferro utilizado como fonte de nutriente para o metabolismo e crescimento bacteriano. O sistema de

captação de ferro desenvolvido pela UPEC é através de substâncias conhecidas de sideróforos, que possuem afinidade pelo ferro e tem capacidade de retirá-lo de proteínas carreadoras como hemoglobina e transferrina. O ferro captado é inserido no citoplasma bacteriano (TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

**Figura 6 - Patogênese da infecção do trato urinário causado por *E. coli* (UPEC).**



**Fonte:** CAMARGO, 2011 (adaptado de Kaper et al., 2004).

#### 4.8 Sinais e sintomas da ITU

As manifestações clínicas na uretrite incluem disúria, polaciúria e urgência miccional, podendo confundir o clínico, pois são manifestações características da cistite e pielonefrite. Na cistite prevalecem também a dor e ardência na micção, o tenesmo vesical, hematúria, dor na região hipogástrica e sensação de peso. Os sinais e sintomas que caracterizam a pielonefrite incluem: febre, calafrios, desidratação, náuseas e vômitos, mal-estar, dor abdominal e em casos graves

insuficiência respiratória e septicemia (DUARTE et al., 2008; FERREIRA, 2014; SALCEDO et al., 2010).

#### **4.9 Complicações advindas da infecção urinária na gestação**

A ITU na gestação possui importância clínica, pois essa infecção se não diagnosticada e tratada precocemente provoca complicações ao feto e a gestante (DA MATA et al., 2014; FERREIRA, 2014; HACKENHAAR et al., 2013; SALCEDO et al., 2010).

Segundo Duarte e colaboradores (2008), o diagnóstico clínico da ITU na gestação pode ser complicado, devido principalmente a bacteriúria assintomática, sendo necessário uma anamnese para identificar na gestante a presença de infecção urinária.

No primeiro trimestre da gestação cerca de 5% a 10% das gestantes apresentam bacteriúria assintomática, a qual se não tratada pode progredir para cistite em 30% dos casos e 1% a 2% podem desenvolver pielonefrite na gestação (DA MATA et al., 2014; FERREIRA, 2014; SALCEDO et al., 2010).

##### **4.9.1 Complicações maternas associadas a ITU**

As modificações anatômicas e fisiológicas que ocorrem no período gestacional como a compressão do útero gravídico; níveis aumentados de hormônios (progesterona e prostaglandinas), provocam a diminuição do tônus muscular e conseqüentemente o refluxo urinário; redução da peristalse dos ureteres e dilatação das pelves renais e ureteres propiciam ao surgimento da infecção urinária na gestante (FERREIRA, 2014; SALCEDO et al., 2010).

Essas modificações predisõem o surgimento de uma bacteriúria assintomática que pode evoluir para infecções sintomáticas do trato urinário. Resultando no aparecimento de glicosúria, anemia, sintomas clássicos de uma cistite: disúria, frequência e urgência miccional, polaciúria e dor supra-púbica ou lombar (FERREIRA, 2014; SALCEDO et al., 2010).

Em casos de pielonefrite: dor intensa, náuseas, vômitos, febre, calafrios, sudorese e indisposição, ardência e dor ao urinar, frequência e urgência miccional. As complicações maternas decorrentes de uma IU mais grave apresentam bacteremia, choque séptico, obstrução renal e abscesso renal ou perineal e insuficiência renal (FERREIRA, 2014; SALCEDO et al., 2010; SILVA et al.; 2014).

#### **4.9.2 Complicações perinatais associadas a ITU**

As complicações que ocorrem ao feto em uma ITU gestacional destacam-se a ruptura prematura de membranas amnióticas; restrição do crescimento intra-útero; parto prematuro; baixo peso ao nascer; paralisia cerebral (retardo mental); óbito perinatal e mortalidade fetal (FERREIRA, 2014; HACKENHAAR et al., 2013; SALCEDO et al., 2010).

Da Mata et al. (2014), analisou a presença de complicações causadas pela infecção do trato urinário na gestação. Este estudo foi realizado entre novembro de 2013 e fevereiro de 2014, na Maternidade Mariano Teixeira do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Maceió – AL. Um total de 80 gestantes foram acompanhadas, o estudo revelou que 57,5% apresentou como complicação o trabalho de parto prematuro em decorrência a IU na gestação.

Silva (2014), realizou um estudo sobre mortalidade perinatal em gestantes de alto risco em um hospital terciário de Porto Velho-RO, em um período de julho a dezembro de 2010, com uma amostragem de 48 gestantes. Através da verificação de prontuários de óbitos perinatais deste período, constatou-se que a infecção urinária (22,9%) e parto prematuro (22,9%) na gestação foram os fatores apontados à mortalidade perinatal.

Diante disso, a necessidade de um acompanhamento criterioso no pré-natal da ocorrência de infecção urinária permite a prevenção, diagnóstico e tratamento prévios.

#### **5.0 Diagnóstico da ITU na gestação**

Durante a gestação é de fundamental importância à atenção ao aparecimento de IU, o diagnóstico baseia-se na análise clínica da gestante e dados laboratoriais que devem ser realizados adequadamente, para excluir resultados falsos positivos. Laboratorialmente, realiza-se a análise do sedimento urinário, urocultura juntamente com o teste de sensibilidade antimicrobiana para liberar um resultado fidedigno de IU (CALEGARI et al., 2012; FERREIRA, 2014; FERNANDES et al., 2015; GUERRA et al., 2012).

O diagnóstico de uropatógenos baseia-se principalmente na cultura de urina, o que permite o isolamento do patógeno causador e identificação bioquímica do mesmo (FERREIRA, 2014; TRABULSI, ALTERTHUM, 2008).

## 5.1 Exames laboratoriais

### 5.1.1 Sedimento urinário

A uroanálise também denominada de sedimento urinário, sumário urinário, exame de urina tipo I e mais comumente usado o EAS (elementos anormais e sedimentoscopia), tem por finalidade identificar materiais insolúveis (elementos figurados) na urina. Esses elementos são oriundos da circulação sanguínea, renal, trato urinário e contaminação externa por microrganismos (FERREIRA, 2014; NASCIMENTO et al., 2012; PORTH, MATFIN, 2010; STRASINGER, DI LORENZO, 2009).

A fácil obtenção da amostra urinária, além da técnica de execução ser simples, ter baixo custo, ao permite uma avaliação das funções metabólicas do corpo: hiperglicemia, lesão glomerular, problemas hepáticos, infecções bacterianas e uretrais. São características que tornam o EAS um exame de triagem e auxílio no diagnóstico, por exemplo, de infecção urinária (FERREIRA, 2014; NASCIMENTO et al., 2012; PORTH, MATFIN, 2010; STRASINGER, DI LORENZO, 2009).

A análise do sedimento urinário constitui três processos: exame físico, exame químico e exame do sedimento. Essa análise geralmente é realizada utilizando-se tiras reativas que são constituídas por substâncias químicas que quando em contato com a urina reagem e evidenciam a presença, por exemplo, de leucócitos, nitrito, glicose, proteínas, hemácias e microrganismos (bactérias, fungos e protozoários) (ALVES, 2011; FERREIRA, 2014; STRASINGER, DI LORENZO, 2009).

O primeiro passo para o diagnóstico de IU é a realização do EAS. Em casos de IU, o exame físico da urina apresenta turvação e alteração de cor pela presença de bactérias (bacteriúria); no exame químico, a tira reativa detecta a presença de nitrito, pois algumas bactérias (Gram negativas) reduzem nitrato a nitrito pela ação da nitratoreductase, além da detecção da enzima esterase leucocitária, a qual é produzida pelos granulócitos (neutrófilos, eosinófilos e basófilos) e monócitos, os quais quando lisados liberam esta enzima (ALVES, 2011; FERREIRA, 2014; NASCIMENTO et al., 2012; PORTH, MATFIN, 2010; STRASINGER, DI LORENZO, 2009).

A interpretação da tira reativa deve ser criteriosa, pois a presença de leucócitos (piúria) pela detecção de esterase leucocitária, glicosúria, aumento do pH (alcalino) e nitrito são parâmetros indicativos de infecção urinária (NASCIMENTO et al., 2012; FERREIRA, 2014; PORTH, MATFIN, 2010).

A uroanálise por ser qualitativo, faz-se necessário a realização de um exame para diagnóstico confirmatório de IU. A urocultura é método padrão ouro neste caso (NASCIMENTO et al., 2012; FERREIRA, 2014; PORTH, MATFIN, 2010).

### **5.1.2 Urocultura**

A urocultura é a cultura de urina ou cultura de urina de jato médio, destinada para identificação da presença significativa de bactérias na urina, que indique ITU. Sendo considerado o exame mais requerido dentro do laboratório de microbiologia e padrão ouro no diagnóstico laboratorial de ITU (ALVES, 2011; BRASIL, 2013; COELHO et al., 2008; FERREIRA, 2014; FERNANDES et al., 2015; STRASINGER, DI LORENZO, 2009; OPLUSTIL et al., 2010).

A urocultura é um teste quantitativo que é considerado um diagnóstico confiável para a IU, quando realizado adequadamente. A coleta, conservação e transporte da urina são fatores importantes para confiabilidade do teste (ALVES, 2011; BRASIL, 2013; FERREIRA, 2014; FERNANDES et al., 2015; STRASINGER, DI LORENZO, 2009; OPLUSTIL et al., 2010).

O padrão é coletar o jato médio (intermediário ou segundo jato) da primeira urina da manhã, devendo ser coletada com assepsia criteriosa para evitar contaminação, fazendo assepsia da região genital com água e sabão neutro, com secagem em gaze estéril, eliminando o primeiro jato. Após a coleta em frasco estéril, de boca larga com tampa em rosca, a análise deverá ser realizada imediatamente em um prazo de 2 horas ou deve ser refrigerada em 2 a 8°C por 24 horas, o que permite a diminuição do crescimento e metabolismo bacteriano. Para que a coleta seja correta o paciente deve receber orientações a cerca do procedimento, o ideal é orientar e disponibilizar instruções escritas. Preferencialmente, antes da terapia antibiótica a urocultura deverá ser realizada (COELHO et al., 2008; BRASIL, 2013; FERREIRA, 2014; FERNANDES et al., 2015; STRASINGER, DI LORENZO, 2009; OPLUSTIL et al., 2010).

A metodologia do cultivo quantitativo é o mais realizado na cultura de amostra urinária, pois permite separar uma contaminação de uma infecção. Para isolamento bacteriano usam-se meios clássicos de cultura usados em laboratórios de microbiologia, como o ágar Cystine Lactose Electrolyte Deficient (CLED) e ágar MacConkey (BRASIL, 2013; LO et al., 2013; NASCIMENTO et al., 2012; OPLUSTIL et al., 2010).

O ágar MacConkey é um meio seletivo e diferencial, pois possui em sua composição sais biliares, cristal violeta e alta concentração de cloreto de sódio (NaCl) que permite o isolamento de bacilos Gram negativos em especial as enterobactérias, como também diferencia fermentadores ou não da lactose do meio (BRASIL, 2013; NASCIMENTO et al., 2012; OPLUSTIL et al., 2010).

O ágar Cystine Lactose Electrolyte Deficient (CLED) é um meio não seletivo, pois permite o crescimento de bactérias Gram positivas, Gram negativas e leveduras. Tem por finalidade o isolamento do patógeno causador da IU e permite quantificar o número de colônias para considerar-se uma urocultura positiva. Este meio é essencial na urocultura devido a deficiência de eletrólitos em sua composição o que inibe o crescimento de colônias contaminantes, exemplo, *Proteus* sp (BRASIL, 2013; NASCIMENTO et al., 2012; OPLUSTIL et al., 2010).

Considera-se urocultura positiva quando houver crescimento bacteriano igual ou acima de 100.000 unidades formadoras de colônias por mililitro de urina ( $\geq 10^5$  UFC/ml). Ressaltando, que a presença de mais de um microrganismo poderá ser indicativo de contaminação, o que requer uma interpretação adequada, descartando o resultado e solicitando uma nova amostra (CAMARGO, 2011; LO et al., 2013; NASCIMENTO et al., 2012; OPLUSTIL et al., 2010).

Em indivíduos sintomáticos a urocultura apresenta bacteriúria  $\geq 10^5$  UFC/ml de urina; na bacteriúria assintomática as culturas de urina exibem desenvolvimento  $\geq 10^5$  UFC/ml em amostras duplicatas de urina colhidas em período de 24 horas (PEREIRA, 2010; BRASIL, 2013).

Recomenda-se que gestantes com ITU sintomática ou assintomática sejam submetidas à urocultura após o término da antibioticoterapia para melhor controle da terapia, como também propõe-se a urocultura como triagem nos exames na gestação (COELHO et al., 2008; DUARTE et al., 2008; FIGUEIREDO, GOMES, CAMPOS, 2012; NASCIMENTO et al., 2012; SILVA et al., 2014).

### **5.1.3 Teste de sensibilidade antimicrobiana (TSA)**

O TSA ou antibiograma é complementar à urocultura e permite identificar o antibiótico ideal para o tratamento, correspondente ao patógeno causador da infecção, ou seja, a sensibilidade microbiana “*in vitro*”, orientando a terapia (KONEMAN et al., 2010; LO et al., 2013; SIMÕES et al., 2014).

Recomenda-se realizar o antibiograma a partir de uma urocultura positiva, sendo fundamental avaliar os padrões de sensibilidade para proceder a uma terapêutica eficaz na ITU com atenção especial ao período gestacional. O tratamento para a ITU nas gestantes deve ser criterioso, não havendo um consenso em relação à escolha do antibiótico e tempo de duração do tratamento, mas normalmente é de 3-7 dias, os antibióticos comumente usados no tratamento de ITU são ampicilina, cefaclor, cefalexina e nitrofurantoína (COELHO et al., 2008; SCHENKEL; DALLÉ; ANTONELLO, 2014; BORGES et al., 2014).

Sendo assim, a urocultura seguida do antibiograma fecha o diagnóstico laboratorial que associado à clínica, direciona a conduta adequada na escolha da antibioticoterapia.

## **6.0 Tratamento da ITU na gestação**

O tratamento da ITU no período gestacional é um fator preocupante, devido à escolha do antibiótico, já que existe restrição ao uso de fármacos na gestação decorrente à toxicidade ao feto. O tratamento deve ser empírico e iniciado antes da cultura de urina, que geralmente é realizada para saber se o tratamento está sendo eficaz (COELHO et al., 2008; DUARTE, 2008; FERREIRA, 2014; FERNANDES et al., 2015; LO et al., 2013).

As primeiras quatro semanas e final da gestação são os períodos de risco para realizar o tratamento devido à maior sensibilidade embrionária e fetal. O tratamento da ITU na gestação inicia-se geralmente antes do resultado de uma urocultura positiva. Os antibióticos selecionados são geralmente destinados a combater o principal agente causador da IU. O uropatógeno mais prevalente responsável por 80% a 90% dos casos é a *Escherichia coli* (COELHO et al., 2008; FERREIRA, 2014; SALCEDO et al., 2010).

O gradativo aumento da resistência aos antibióticos é um fator que limita a escolha do antimicrobiano. A *Escherichia coli* uropatogênica, por exemplo, apresenta resistência a ampicilina (COELHO et al., 2008; CHAMBÔ FILHO et al., 2013; FERREIRA, 2014; LO et al., 2013; SALCEDO et al., 2010).

As penicilinas e cefalosporinas são os antibióticos mais recomendados para o tratamento de IU em qualquer período gestacional. A cefalosporina de destaque que apresentam menos toxicidade é a cefalexina, normalmente usada em casos de IU complicada e recorrente (PEREIRA, 2011; SALCEDO et al., 2010).

O ácido clavulânico, que possui espectro de ação sobre Gram negativas e Gram positivas, sendo recomendado na gestação. A nitrofurantoína outro antibacteriano usado no tratamento de IU deve ser usado nos dois primeiros trimestres do período gestacional, no entanto, é contraindicado no último trimestre da gestação (PEREIRA, 2011; SALCEDO et al., 2010).

A escolha do antibacteriano no tratamento da infecção urinária em gestantes depende do agente causador, do perfil de sensibilidade e resistência do mesmo, dos efeitos adversos e toxicidade do antibiótico sob o feto e a gestante e do período gestacional (COELHO et al., 2008; FERREIRA, 2014; SALCEDO et al., 2010).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A infecção do trato urinário é uma resposta frente à invasão de microrganismos. Essa infecção acomete a população em geral, no entanto, o gênero feminino apresenta suscetibilidade a desenvolver a IU.

Usualmente, a proliferação bacteriana é causa de IU, sendo que sua invasão ocorre de forma habitual por via ascendente no trato urinário. O agente patogênico rotineiro na IU é a *Escherichia coli* responsável por 90% dos casos. Essa enterobactéria possui cepas associadas a ITU, destacando-se a *Escherichia coli* uropatogênica (UPEC). A variabilidade genética da *Escherichia coli* envolve sua virulência para desenvolver mecanismos de ação na invasão e colonização no hospedeiro, provocando o processo patológico.

Essa infecção bacteriana é frequente na gestação, neste período, a IU tem associação a morbimortalidade materna e perinatal, devido ao surgimento de complicações. Durante a gestação, a ITU pode cursar como bacteriúria assintomática, considerada a mais frequente e as infecções sintomáticas (cistite e pielonefrite).

A presença de IU não tratada durante a gestação propicia os fatores de riscos perinatal, como baixo peso ao nascer, ruptura das membranas amnióticas, retardo mental e óbito. Assim também, no corpo gravídico, devido às modificações que ocorrem como o surgimento de estase urinária ou refluxo vesicoureteral são elementos de risco que facilita o início de IU, a qual, se não tratada pode levar ao aparecimento de complicações maternas.

Diante disso, a identificação correta de uma suspeita clínica de IU na gestante, acrescidos do diagnóstico e tratamento se tornam úteis para evitar complicações gestacionais, buscando uma melhor qualidade de vida para as gestantes com limitação dos danos advindos da IU.

Para prevenir o desenvolvimento e complicações de uma ITU na gestação, torna-se importante o acompanhamento na assistência durante esse período, que pode ser realizado por meio do pré-natal, solicitando exames laboratoriais (urocultura e teste de sensibilidade antimicrobiana) e definir a terapêutica antimicrobiana adequada conforme a clínica da gestante.

Portanto, para que ocorra a identificação correta da IU na gestante, os profissionais de saúde envolvidos neste processo como o Biomédico, devem atuar

de forma criteriosa, assumindo suas responsabilidades no diagnóstico confiável, contribuindo para promover a qualidade da saúde no auxílio às gestantes.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, M. L. **Análises laboratoriais**. 1 ed. São Paulo: DCL, 2011. 112p. ISBN 978-85-368-1197-0.
- BAIL, L.; ITO, C. A. S.; ESMERINO, L. A. Infecção do trato urinário: comparação entre o perfil de suscetibilidade e a terapia empírica com antimicrobianos. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Ponta Grossa (PR), v. 38, n. 1, p. 51-56, 2006. Disponível em:< <http://sbac.org.br/rbac/002/25.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2015.
- BORGES, A. A. et al. Infecção urinária em gestantes atendidas em um laboratório clínico de Goiânia-GO entre 2012 e 2013. **Revista Estudos**, Goiânia (GO), v. 41, n. 3, 2013. Disponível em:< <http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/3613/2113>>. Acesso em: 19 de mar. de 2015.
- BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Microbiologia clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde. Módulo 3: Principais síndromes infecciosas**. Brasília (DF), 2013, p. 11-25. Disponível em:< [http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home/servicosdesaude!/ut/p/c4/04\\_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hnd0cPE3MfAwN3f1dLA0\\_\\_IEvLUE9DYwN3Q\\_2CbEdFAE\\_6R7k!/?1dmy&uril=wcm%3Apath%3A/anvisa+portal/anvisa/inicio/servicos+de+saude/publicacao+servicos+de+saude/manual+de+microbiologia+clinica+para+o+controle+de+infeccao+relacionada+a+assistencia+a+saude](http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home/servicosdesaude!/ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hnd0cPE3MfAwN3f1dLA0__IEvLUE9DYwN3Q_2CbEdFAE_6R7k!/?1dmy&uril=wcm%3Apath%3A/anvisa+portal/anvisa/inicio/servicos+de+saude/publicacao+servicos+de+saude/manual+de+microbiologia+clinica+para+o+controle+de+infeccao+relacionada+a+assistencia+a+saude)>. Acesso em: 10 mar. 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Gestação de alto risco: manual técnico**. 5 ed. Brasília (DF), 2012, p. 111-112. Disponível em:< [http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_tecnico\\_gestacao\\_alto\\_risco.pdf](http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_tecnico_gestacao_alto_risco.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2015. ISBN 978-85-334-1767-0.
- BROOKS, G. F. et al. **Microbiologia médica de Jawetz, Melnick e Adelberg**. Traduzido por José Procópio Moreno Senna. 25. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012, 830p. ISBN 978-85-63308-66-5.
- CALEGARI, S. S. et al. Resultados de dois esquemas de tratamento da pielonefrite durante a gravidez e correlação com o desfecho da gestação. **Revista brasileira de ginecologia e obstetrícia: revista da Federação Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetrícia**, Santa Maria (RS), v. 34, n. 8, p. 369-375, 2012. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbgo/v34n8/05.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2015.
- CAMARGO, A. L. P. B. **Caracterização de beta-lactamases de espectro estendido e determinação de grupos filogenéticos em isolados de *Escherichia coli* recuperados de pacientes em um Hospital Universitário de São Paulo**. 2011. Tese (Doutorado em Microbiologia) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em:< <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/42/42132/tde-10082011-174038/pt-br.php>>. Acesso em: 24 set. 2015.

CHAMBÔ FILHO, A. et al. Estudo do perfil de resistência antimicrobiana das infecções urinárias em mulheres atendidas em hospital terciário. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, Vitória (ES), v. 11, n. 2, p. 102 -107. 2013. Disponível em: < <http://files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2013/v11n2/a3559.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2015.

COELHO, F.; SAKAE, T. M.; ROJAS, P. F. B. Prevalência de infecção do trato urinário e bacteriúria em gestantes da clínica ginecológica do Ambulatório Materno Infantil de Tubarão-SC no ano de 2005. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, Santa Catarina, v. 37, n. 3, p. 44-55, 2008. Disponível em: < <http://www.acm.org.br/acm/revista/pdf/artigos/565.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2015.

DA MATA, K. S. et al. Complicações causadas pela infecção do trato urinário na gestação. **Revista espaço para a saúde**, Londrina, v. 15, n. 4, p. 57-63, 2014. Disponível em: < [http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/espacoparasaude/article/view/19186/pdf\\_47](http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/espacoparasaude/article/view/19186/pdf_47)>. Acesso em: 20 set. 2015.

DE VASCONCELOS, E. F.; TAMAZATO, A. O.; FIGUEIRÓ-FILHO, E. A. Infecção do trato urinário em gestantes de alto risco. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Mato Grosso do Sul, v. 44, n. 3-4, p. 146-149, 2012. Disponível em: < <http://sbac.org.br/rbac/028/416.pdf>>. Acesso em: 19 de mar. de 2015.

DUARTE, G. et al. Infecção urinária na gravidez. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Ribeirão Preto (SP), v. 30, n. 2, p. 93-100, 2008. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbgo/v30n2/08>>. Acesso em: 08 abr. 2015.

DUARTE, G. et al. Infecção urinária na gravidez: análise dos métodos para diagnóstico e do tratamento. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Ribeirão Preto (SP), v. 24, n. 7, p. 471-477, 2002. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbgo/v24n7/12840.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2015.

FERNANDES, R. C. S. et al. Análise crítica da utilização do congelamento para conservação de amostras de urina destinadas à urocultura. **Interfaces Científicas – Saúde e Ambiente**, Aracaju (SE), v. 3, n. 2, p. 29-30, fev., 2015. Disponível em:< <https://periodicos.set.edu.br/index.php/saude/article/view/1765/1149>>. Acesso em: 10 maio 2015.

FERREIRA, J. P. N. C. **Infecção do tracto urinário**. Tese (Mestrado em análises clínicas) – Faculdade de farmácia. Universidade do Porto. 2014. Disponível em:< [http://sigarra.up.pt/ffup/pt/publs\\_pesquisa.show\\_publ\\_file?pct\\_gdoc\\_id=23948&pct\\_publ\\_id=104735](http://sigarra.up.pt/ffup/pt/publs_pesquisa.show_publ_file?pct_gdoc_id=23948&pct_publ_id=104735)>. Acesso em: 10 ago. 2015.

FIGUEIREDO, A.; GOMES, G.; CAMPOS, A. Infecções urinárias e gravidez – diagnóstico, terapêutica e prevenção. **Acta Obstet Ginecol Port**, v.6, n. 3, p. 124-133, 2012. Disponível em:< [http://www.fspog.com/fotos/editor2/1\\_ficheiro\\_608.pdf](http://www.fspog.com/fotos/editor2/1_ficheiro_608.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2015.

FIGUEIREDO, J. A. Infecção urinária. **NARDOZZA, J. A.; ZERATI, F. M.; REIS, R. B. Urologia fundamental**. São Paulo: Planmark, p. 274-279, 2010. Disponível em:<

<http://www.sbu-sp.org.br/admin/upload/os1688-completo-urologiafundamental-09-09-10.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2015, ISBN 978-85-60566-17-4.

FIGUEIRÓ-FILHO, E. A. et al. Infecção do trato urinário na gravidez: aspectos atuais. **Revista Femina**, v. 37, n. 3, p. 165-171, 2009. Disponível em:< <http://www.febrasgo.org.br/site/wp-content/uploads/2013/05/Femina-v37n3-p165.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2015.

GUERRA, G. V. Q. L. et al. Exame simples de urina no diagnóstico de infecção urinária em gestantes de alto risco. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Recife, v. 34, n. 11, p. 488-493, 2012. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbgo/v34n11/02.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2015.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. Traduzido por Barbara de Alencar Martins e Raimundo Rodrigues Santos. 11 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 1120p. ISBN 85-352-1641-3.

HACKENHAAR, A. A.; ALBERNAZ, E. P. Prevalência e fatores associados à internação hospitalar para tratamento da infecção do trato urinário durante a gestação. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Rio Grande (RS), v. 35, n. 5, p. 199-204, 2013. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbgo/v35n5/02.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

JACOCIUNAS, L. V.; PICOLI, S. U. Avaliação de infecção urinária em gestantes no primeiro trimestre de gravidez. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 39, n. 7, p. 55-57, 2007. Disponível em:< <http://sbac.org.br/rbac/006/85.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

JARDIM, H. Refluxo vesicoureteral – Os novos conceitos e as dúvidas de sempre. **Acta Pediátrica**, v. 35, n. 5/6, p. 473-484, 2004. Disponível em:< <http://actapediatrica.spp.pt/article/viewFile/5018/3806>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

KAPER, J. B.; NATARO, J. P.; MOBLEY, H. L. T. Pathogenic *Escherichia coli*. **Nature Reviews Microbiology**, v.2, n.2, p. 123 – 140, 2004. Disponível em:< [http://www.tcd.ie/academicunits/schools/medicine/clinical\\_microbiology/assets/docs/MSc/nrmicro818.pdf](http://www.tcd.ie/academicunits/schools/medicine/clinical_microbiology/assets/docs/MSc/nrmicro818.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2015.

KONEMAN, E. W. et al. **Koneman, diagnóstico microbiológico: texto e atlas**. Traduzido por Eiler Fritsch. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 1600p. ISBN 978-85-277-1377-1.

LENZ, L. L. Bacteriúria assintomática. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 35, n. 4, p. 7-10, 2006. Disponível em:< <http://www.acm.org.br/revista/pdf/artigos/390.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2015.

LO, D. S. et al. Infecção urinária comunitária: etiologia segundo idade e sexo. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 93-98, 2013. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/jbn/v35n2/v35n2a03.pdf> >. Acesso em: 10 set. 2015.

LOPES, H. V.; TAVARES, W. **Projeto diretrizes – Associação Médica Brasileira de Infectologia e Sociedade Brasileira de Urologia**. Infecções do trato urinário: Diagnóstico, 2004. Disponível em:< [http://www.projetodiretrizes.org.br/projeto\\_diretrizes/067.pdf](http://www.projetodiretrizes.org.br/projeto_diretrizes/067.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2015.

LOPES, P. M. et al. *Escherichia coli* agente etiológico de infecções do trato urinário em pacientes do município de Viçosa – MG. **Revista brasileira de farmácia**, Minas Gerais, v. 93, n. 1, p. 43-47, 2012. Disponível em:< <http://rbfarma.org.br/files/rbf-2012-93-1-8.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

MURRAY, PATRICK R.; ROSENTHAL, KEN S.; PFALLER, MICHAEL A. **Microbiologia Médica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 1072p. ISBN 85-352-1838-6.

NASCIMENTO, W. L. S.; OLIVEIRA, F. M.; ARAÚJO, G. L. S. Infecção do trato urinário em gestantes usuárias do sistema único de saúde. **Ensaio e ciência: ciências biológicas, agrárias e da saúde**, São Paulo, v.16, n. 4, p. 111-123, 2012. Disponível em:< <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26029236009>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

OPLUSTIL, C. P. et al. **Procedimentos básicos em microbiologia clínica**. 3. ed. São Paulo: Sarvier, 2010. 544p. ISBN 978-85-7378-215-8.

PABST, R.; PUTZ, R. **Sobotta: atlas de anatomia humana**. Traduzido por Wilma Lins Werneck. 21 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 2 v.

PAGNONCELI, J.; ABEGG, M. A.; COLACITE, J. Avaliação de infecção urinária em gestantes do município de Marechal Cândido Rondon – PR. **Arquivos de ciências da saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 14, n. 3, p. 211-216, set./dez, 2010. Disponível em:< <http://revistas.unipar.br/saude/article/view/3662/2375>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

PEREIRA, A. C.; BORDIGNONZ, J. C. Infecção urinária em gestantes: perfil de sensibilidade dos agentes etiológicos de gestantes atendidas pelo SUS na cidade de Palmas – PR. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Paraná, v. 43, n. 2, p. 96-99, 2011. Disponível em;< <http://sbac.org.br/rbac/023/344.pdf>>. Acesso em: 19 de mar. de 2015.

PEREIRA, E. F. V. **Aspectos diagnósticos, terapêuticos e complicações perinatais em gestantes de alto risco com infecção do trato urinário**. Tese (Dissertação de Pós-graduação) – Faculdade de Medicina Dr. Hélio Mandeta. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2010. Disponível em:< <http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/jspui/bitstream/123456789/338/1/%C3%89rica%20Freire%20de%20Vasconcelos%20Pereira.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2015.

PORTH, C. M.; MATFIN, G. **Fisiopatologia**. Traduzido por Aline Vecchi et al. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 2v. ISBN 978-85-277-1671-0.

RORIZ-FILHO, J. S. et al. Infecção do trato urinário. **Medicina (Ribeirão Preto. Online)**, Ribeirão Preto (SP), v. 43, n.2, p. 118-125, 2010. Disponível em:< <http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/166/167>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

SALCEDO, M. M. B. P. et al. Infecção urinária na gestação. **Revista brasileira de medicina**, Porto Alegre, v. 67, n. 8p. 090, 2010. Disponível em:< [http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id\\_materia=4377](http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=4377)>. Acesso em: 20 ago. 2015.

SANTOS, T. K. P. et al. Identificação e perfil antimicrobiano de bactérias isoladas de urina de gestantes atendidas na Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Prudentópolis, Paraná. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 181-192, jul./dez. 2012. Disponível em:< <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/10472/12165>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

SCHENKEL, D. F.; DALLÉ, J.; ANTONELLO, V. A. Prevalência de uropatógenos e sensibilidade antimicrobiana em uroculturas de gestantes do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Porto Alegre (RS), v. 36, n. 3, p. 102-106, 2014. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbgo/v36n3/0100-7203-rbgo-36-03-00102.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2015, ISSN 0100-7203.

SHEFFIELD, J. S.; CUNNINGHAM, F. G. Urinary tract infection in women. **Obstetrics & Gynecology**, v. 106, n. 5, p. 1085-1092, nov., 2005. Disponível em:< <http://utilis.net/Morning%20Topics/Gynecology/UTI.PDF>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

SILVA, C. R. L.; SILVA, R. C. L.; VIANA, D. L. **Compacto dicionário ilustrado de saúde**. 6 ed. São Paulo: Yendis, 2011. 1044p. ISBN 978-85-7728-222-7.

SILVA, J. M. P. et al. Aspectos atuais no diagnóstico e abordagem da infecção do trato urinário. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 24, n. S2, p. 20-30, 2014. Disponível em:< <http://www.rmmg.org/artigo/detalhes/620>>. Acesso em: 06 out. 2015.

SILVA, R. C. A. F.; MONTEIRO, P. S. Mortalidade perinatal em gestantes de alto risco em um hospital terciário. **Journal of Health & Biological Sciences**, Porto Velho, RO, v. 2, n. 1, p. 23, 2014. Disponível em:< <http://201.20.109.36:2627/index.php/medicina/article/view/41/42>>. Acesso em: 31 out. 2015.

SIMÕES, A. R. et al. Levantamento de casos de cistite em mulheres de um município da região Rio Vermelho – Goiás. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos (FMB)**, Goiás, v. 7, n. 1, p. 69-80, 2014. Disponível em:< <http://revista.fmb.edu.br/index.php/fmb/article/view/139/114>>. Acesso em: 15 abr. 2015, ISSN 18088597.

SOARES, L. A.; NISHI, C. Y. M.; WAGNER, H. L. Isolamento das bactérias causadoras de infecções urinárias e seu perfil de resistência aos antimicrobianos. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, Rio de Janeiro, v. 2, n.

6, p. 84-92, 2006. Disponível em:< <http://rbmfc.org.br/rbmfc/article/view/29/2>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

SOUZA, A. E. S. Epidemiologia das infecções urinárias de pacientes atendidos em hospital público. **Revista Paraense de Medicina**, Pará, v. 23, n. 4, 2009. Disponível em:< <http://files.bvs.br/upload/S/0101-5907/2009/v23n4/a1935.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

STRASINGER, S. K.; DI LORENZO, M. S. **Uroanálise e fluídos corporais**. Traduzido por Cesar David de Lira Barbosa e João Ricardo de Oliveira Camargo. 5 ed. São Paulo: LMP, 2009. 352p. ISBN 978-85-99305-32-4.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10 ed. Porto Alegre – RS: Artmed, 2012. 964p. ISBN 978-85-363-2606-1.

TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. Traduzido por Maria Regina Borges Osório. 6 ed. Porto Alegre – RS: Artmed, 2006. 619 p.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 5 ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 760p. ISBN 978-85-7379-981-1.

VETTORE, M. V. et al. Avaliação do manejo da infecção urinária no pré-natal em gestantes do sistema único de saúde no município do Rio de Janeiro. **Revista brasileira de epidemiologia**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 338-351, 2013.