

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE FARMÁCIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS APLICADAS A PRODUTOS PARA SAÚDE

**Concentração sérica de íons e hormônios sexuais femininos e sua
relação com os sintomas da síndrome pré-menstrual em mulheres
jovens**

Dissertação de Mestrado

Mestranda: Larissa Almenara Silva dos Santos

Orientadora: Dr^a Vilma Blondet de Azeredo

Niterói, RJ, Brasil

2011

**Concentração sérica de íons e hormônios sexuais femininos e sua
relação com os sintomas da síndrome pré-menstrual em mulheres
jovens**

Por

Larissa Almenara Silva dos Santos

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências. Área de Concentração: Monitoramento de Produtos para Saúde.

Orientadora: Orientadora: Dr^a Vilma Blondet de Azeredo

Niterói, RJ, Brasil

2011

S 237 Santos, Larissa Almenara Silva dos

Concentração sérica de íons e hormônios sexuais femininos e sua relação com os sintomas da síndrome pré-menstrual em mulheres jovens / Larissa Almenara Silva dos Santos; orientadora: Vilma Blondet de Azeredo. _____
Niterói, RJ: UFF, 2011.

103f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, 2011.

1. Síndrome pré-menstrual 2. Hormônios esteróides gonadais 3. Alimentação I. Azeredo, Vilma Blondet de. II. Título

CDD 618.172

**Concentração sérica de íons e hormônios sexuais femininos e sua
relação com os sintomas da síndrome pré-menstrual em mulheres
jovens**

Por

Larissa Almenara Silva dos Santos

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências. Área de Concentração: Monitoramento de Produtos para Saúde.

Aprovada em 05 (cinco) de agosto de 2011.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Vilma Blondet de Azeredo – Orientadora (Universidade Federal Fluminense)

Prof^ª. Dr^ª. Vivian Wahrlich- (Universidade Federal Fluminense)

Prof^ª. Dr^ª. Glorimar Rosa - (Universidade Federal do Rio de Janeiro)

Prof^ª. Dr^ª. Josely Cury- Suplente (Universidade Estadual do Rio de Janeiro)

Prof^ª. Dr^ª. Claudete Chiappini Suplente e Revisora (Universidade Federal Fluminense)

Niterói, RJ, Brasil

2011

Aos meus queridos avós, Maria Almenara e Mariano Braga, pelo apoio incondicional em minha trajetória, pelo esforço em me acompanhar em todos os momentos da minha vida e por todo o amor que depositam em mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à querida Professora Dr^a. Vilma Blondet de Azeredo, que foi a principal responsável pelo meu desenvolvimento científico, transmitindo valiosos ensinamentos, não só neste trabalho, mas durante todos esses anos de convivência.

Ao Professor Dr. Luís Antônio dos Anjos, por colaborar com esse estudo por meio das avaliações realizadas no LANUFF.

Às técnicas de laboratório Solange e Zoraide, pela dedicação durante as coletas e pela realização de análises bioquímicas de forma extremamente profissional e criteriosa.

À aluna de Iniciação científica e colaboradora Diane, pelo apoio na captação de voluntárias, por toda a ajuda prestada e boa vontade durante a realização do projeto.

À colaboradora Fernanda, pelo auxílio durante o cadastramento dos registros alimentares no programa NUTWIN.

À pessoas especiais, que foram fundamentais durante a realização dessa pesquisa: meus pais Onicéa e Ademar; minha irmã Fernanda; minha segunda mãe Dalva e meu namorado Otávio. Obrigada por cada palavra de incentivo, por entenderem as ausências e nervosismos principalmente nos últimos meses, por torcerem por mim e por todo o carinho e atenção concedido durante a realização deste trabalho.

Às voluntárias, sem as quais esse projeto não seria possível.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pelo apoio financeiro durante todo este projeto.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de pesquisa concedida.

E acima de tudo a Deus. A ti, Senhor, dedico a minha vitória, pois sei que nada acontece sem a tua permissão.

EPIGRAFE

“Disse Daniel: Seja bendito o nome de Deus, de eternidade a eternidade, porque dele é a sabedoria e o poder; É ele quem muda o tempo e as estações, remove reis e estabelece reis; ele dá sabedoria aos sábios e entendimento aos inteligentes. Ele revela o profundo e o escondido; conhece o que está em trevas, e com ele mora a luz”.

Daniel 2:20

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	10
LISTA DE GRÁFICOS	11
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE ABREVIATURAS	13
RESUMO	14
ABSTRACT	15
1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 CICLO MENSTRUAL	18
2.1.1 Fase folicular do ciclo ovariano	20
2.1.2 Fase lútea do ciclo ovariano	21
2.1.3 Funções dos hormônios femininos– estradiol e progesterona	22
2.1.4 Função do hormônio feminino – Prolactina	25
2.2 SÍNDROME PRÉ-MENSTRUAL (SPM)	25
2.2.1 Prevalência	26
2.2.2 Etiologia	27
2.2.3 Sintomas e diagnóstico	27
2.2.4 Tipos de SPM	29
2.3 ÍONS E EQUILÍBRIO HIDROELELETROLÍTICO	29
2.3.1 Equilíbrio hídrico	30
2.3.2 Regulação do equilíbrio hidro-eletrolítico	31
2.3.3 Sódio (Na⁺)	34
2.3.4 Cálcio (Ca⁺²)	36
2.3.4.1 Cálcio sérico	38
2.3.5 Potássio (K⁺)	39
2.3.6 Magnésio (Mg⁺²)	40
2.3.7 Níveis dos eletrólitos	42
2.4 ÍONS, HORMÔNIOS E CICLO MENSTRUAL	43
2.5 CONSUMO ALIMENTAR DE MULHERES JOVENS E A RELAÇÃO COM A SÍNDROME PRÉ-MENSTRUAL	45
3. OBJETIVOS	49

3.1	OBJETIVO GERAL	49
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	49
4.	MÉTODOS	51
4.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO E RECRUTAMENTO DAS VOLUNTÁRIAS	51
4.2	COLETA DE DADOS E CARACTERIZAÇÃO DAS VOLUNTÁRIAS	52
4.3	AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E COMPOSIÇÃO CORPORAL	52
4.4	AVALIAÇÃO DA INGESTÃO ALIMENTAR	53
4.5	AVALIAÇÃO DOS SINTOMAS RELACIONADOS À SÍNDROME PRÉ-MENSTRUAL	54
4.6	AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA	55
4.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA	56
5.	RESULTADOS	57
5.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS VOLUNTÁRIAS	57
5.2	AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E COMPOSIÇÃO CORPORAL DAS VOLUNTÁRIAS	58
5.3	AVALIAÇÃO DA INGESTÃO ALIMENTAR	61
5.4	CONCENTRAÇÃO SÉRICA DOS ÍONS	67
5.5	CONCENTRAÇÃO SÉRICA DOS HORMÔNIOS ESTUDADOS (ESTROGÊNIO, PROGESTERONA, FSH, LH E PROLACTINA)	68
5.6	AVALIAÇÃO DOS SINTOMAS RELACIONADOS À SÍNDROME PRÉ-MENSTRUAL: ‘ANSIEDADE, EDEMA, DEPRESSÃO, CONSTIPAÇÃO INTESTINAL, DIARRÉIA, MASTALGIA E NÁUSEAS’	69
6.	DISCUSSÃO	73
7.	CONCLUSÃO	84
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
9.	ANEXOS	99

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Ciclo menstrual feminino.	19
Figura 2. Regulação da concentração sérica de cálcio.	39
Quadro 1. Interpretação dos resultados séricos.	42
Figura 3. Influência do Estradiol no metabolismo de cálcio e vitamina D por todo o ciclo menstrual, induzindo flutuações na concentração de cálcio e desencadeamento dos sintomas na fase lútea.	44
Quadro 2. Classificação de IMC segundo OMS, 2007.	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribuição de adequação da gordura corporal das voluntárias estudadas durante a fase lútea.	59
Gráfico 2. Distribuição de adequação da gordura corporal das voluntárias estudadas durante a fase folicular.	60
Gráfico 3. Frequência de adequação da água corporal na fase lútea do ciclo menstrual.	61
Gráfico 4. Frequência de adequação da água corporal na fase folicular do ciclo menstrual.	61
Gráfico 5. Ingestão energética durante o ciclo menstrual.	64
Gráfico 6. Ingestão de proteína e lipídeo durante o ciclo menstrual.	64
Gráfico 7. Ingestão de carboidrato durante o ciclo menstrual.	65
Gráfico 8. Intensidade dos sintomas relacionados à SPM durante as fases lútea, menstrual e folicular do ciclo menstrual, segundo o mapa diário de sintomas.	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características gerais das voluntárias.	58
Tabela 2. Estado nutricional segundo indicadores antropométricos e da composição corporal.	59
Tabela 3. Taxa Metabólica Basal Média das voluntárias estudadas.	62
Tabela 4. Ingestão de macronutrientes e energia das voluntárias durante o ciclo menstrual.	63
Tabela 5. Ingestão de micronutrientes das voluntárias durante o ciclo menstrual.	66
Tabela 6. Concentração sérica dos íons sódio, potássio, cálcio e magnésio na fase lútea do ciclo menstrual.	67
Tabela 7. Concentração sérica dos hormônios sexuais femininos - estrogênio, progesterona, FSH, LH e prolactina na fase lútea do ciclo menstrual.	69
Tabela 8. Frequência dos sintomas ansiedade e depressão nas fases menstrual, lútea e folicular do ciclo menstrual.	71
Tabela 9. Frequência dos sintomas edema e mastalgia nas fases menstrual, lútea e folicular do ciclo menstrual.	71
Tabela 10. Frequência dos sintomas gastrintestinais nas fases menstrual, lútea e folicular do ciclo menstrual.	72

LISTA DE ABREVIATURAS

SPM	Síndrome pré-menstrual
Na⁺	Sódio
K⁺	Potássio
Ca⁺²	Cálcio
Mg⁺²	Magnésio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OMS	Organização Mundial de Saúde
IMC	Índice de Massa Corporal
rpm	Rotações por minuto
pg/mL	Picograma por mililitro
ng/mL	Nanograma por mililitro
FAO	Food and agriculture Organization
EAR	Estimated Average Requirement
AI	Adequate intake/ ingestão adequada
IOM	Institute of Medicine
TMB	Taxa Metabólica Basal
NAF	Nível de Atividade Física
VET	Valor Energético Total
LH	Hormônio luteinizante
FSH	Hormônio folículo estimulante
GnRH	Hormônio liberador de gonadotrofina
PRL	Prolactina
PNA	Ácido nucléico peptídico
ATP	Adenosina trifosfato
AMPc	Adenosina monofosfato cíclico

RESUMO

Os hormônios sexuais femininos influenciam alterações metabólicas durante o ciclo menstrual. Estas, são estudadas em mulheres com síndrome pré-menstrual (SPM) porém, no Brasil há poucas informações em mulheres saudáveis. O objetivo foi avaliar a concentração sérica de eletrólitos e hormônios esteróides femininos em mulheres jovens, na fase lútea do ciclo menstrual, e sua relação com os sintomas da SPM. Noventa e três voluntárias foram acompanhadas durante três meses. O estado nutricional foi avaliado baseado no Índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura e água corporal. Foram utilizados 3 “mapas de sintomas diários” para investigar a frequência de ansiedade, edema, depressão, constipação intestinal, diarreia, mastalgia e náuseas. No 1º mês, foi coletado 10 mL de sangue, após jejum noturno de 12 horas, na fase lútea (FL), para determinar hematócrito, hemoglobina, sódio, potássio, cálcio, magnésio, estrogênio, progesterona, hormônio folículo estimulante (FSH), hormônio luteinizante (LH) e prolactina. Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva através do programa GraphPad Instat[®]. A ingestão alimentar (energética, macro e micronutrientes) foi avaliada através de 6 registros: 03 na FL e 03 na fase folicular (FF) e utilizou-se o Software NutWin[®]- Programa de Apoio à Nutrição. O estado nutricional manteve-se inalterado porém, na FL, mais da metade (>62%) das voluntárias apresentavam água corporal acima da referência (>500mL/Kg). Os sintomas ansiedade, edema, depressão e mastalgia foram mais percebidos na fase menstrual do ciclo, de forma leve. Foi constatado voluntárias com hiponatremia (4,22%) e hipernatremia (7,04%); hipocalcemia (86,49%); hipocalemia (2,70%), hipomagnesemia (14,08%), hipermagnesemia (5,08%) e a presença de anemia em 24% delas. Quanto aos hormônios: Estrogênio (<25,00%; >2,08%); Progesterona (<22,54%; >14,08%); FSH (<10,17%; >30,51%); LH (<6,12%; >14,28%); Prolactina (>22,53%). Foi verificado maior ($p<0,05$) ingestão de energia (Kcal) (FL:1652,50 ± 408,08; FF:1550,99 ± 334,87), carboidrato (g) (FL: 223,54 ± 58,29; FF: 210,75 ± 49,17), proteína (g) (FL: 69,00 ± 18,64; FF: 65,08 ± 17,57) e lipídios (g) (FL: 52,67 ± 17,44; FF: 50,90 ± 14,51) na FL comparado com a FF ($p<0,05$). A ingestão dos micronutrientes foi inadequada: Sódio (>27,14% FL; >21,74% FF), Potássio (<100,00% FL e FF), Cálcio (<90,00% e >10,00% FL; <97,10% e >2,89% FF) e Magnésio (<90,00% FL; <92,75% FF). Apesar de o estado nutricional estar adequado, foi constatada grande frequência de voluntárias anêmicas e conclui-se que o ciclo menstrual parece alterar o equilíbrio eletrolítico e hormonal, provoca aumento da ingestão de energia e macronutrientes na fase lútea e favorece a exacerbação de sintomas pré-menstruais na fase menstrual do ciclo, em mulheres jovens.

Palavras chave: Ciclo menstrual, Síndrome Pré-Menstrual, Eletrólitos, Hormônios, Alimentação.

ABSTRACT

Female hormones influence metabolic changes during the menstrual cycle. These are studied in women with premenstrual syndrome (PMS) but in Brazil there is little information on healthy women. The aim was to evaluate serum electrolytes and female steroid hormones in young women in the luteal phase of the menstrual cycle and its relation to the symptoms of PMS. Ninety-three subjects were followed for three months. Nutritional status was assessed based on body mass index (BMI), percentage of body fat and water. We used 3 "maps of daily symptoms" to investigate the frequency of anxiety, edema, depression, enteric costiveness, diarrhea, nausea and breast tenderness. At 1 month was 10 mL of blood collected after an overnight fast of 12 hours in the luteal phase (LP) to determine hematocrit, hemoglobin, sodium, potassium, calcium, magnesium, estrogen, progesterone, follicle stimulating hormone (FSH), luteinizing hormone (LH) and prolactin. Data were analyzed using descriptive statistics through the GraphPad Instat ®. Dietary intake (energy, macro and micronutrients) was assessed by 6 records: 03 in LP and 03 in the follicular phase (FP) and used the Software NutWin ® - Nutrition Support Programme. Nutritional status remained unchanged but in LP, more than half (>62%) of the volunteers had body water above the reference (> 500mL/Kg). The anxiety symptoms, edema, depression and breast tenderness were more perceived during the menstrual cycle, lightly. It has been found volunteers with hyponatremia (4,22%) and hypernatremia (7,04%), hypocalcemia (86,49%), hypokalemia (2,70%), hypomagnesemia (14,08%), hypermagnesemia (5,08%) and the presence of anemia in 24% of them. As for the hormones: estrogen (<25,00%; >2,08%), progesterone (<22,54%; >14,08%), FSH (<10,17%; >30,51%), LH (<6,12%; >14,28%), prolactin (>22,53%). It was found higher ($p<0,05$) energy intake (kcal) (LP: $1652,50 \pm 408,08$; FP: $1550,99 \pm 334,87$), carbohydrate (g) (LP: $223,54 \pm 58,29$; FP: $210,75 \pm 49,17$), protein (g) (LP: $69,00 \pm 18,64$; FP: $65,08 \pm 17,57$) and lipids (g) (LP: $52,67 \pm 17,44$; FP: $50,90 \pm 14,51$) in LP compared to FP ($p<0,05$). The intake of micronutrients was inadequate: Sodium (>27,14% LP; >21,74% FP), potassium (<100,00% LP and FP), calcium (<90,00% and >10,00% LP; <97,10% and >2,89% FP) and magnesium (<90,00% LP; <92,75% FP). Although the nutritional status to be adequate, was found high frequency of voluntary anemic and conclude that the menstrual cycle seems to alter the electrolyte balance and hormonal causes an increase in energy and macronutrient intake in the luteal phase and favors the exacerbation of symptoms pre-menstrual phase of the menstrual cycle in young women.

Keywords: menstrual cycle, premenstrual syndrome, Electrolytes, Hormones, Food.

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento da fisiologia do ciclo menstrual já é bastante conhecido. Ele depende de uma interação entre cérebro, glândula pituitária, ovários e endométrio. Estímulos ambientais (nutrição, estresse, emoção, luz, odor, som) são transformados pelo hipotálamo em neuropeptídeos, isto leva a glândula pituitária a secretar gonadotrofinas as quais estimularão o ovário. Os ovários secretam estradiol e progesterona que, por sua vez, estimulam o endométrio a se preparar para gravidez e mantém a estimulação do hipotálamo e da glândula pituitária. Se a gravidez não ocorre, o endométrio degenera (há o sangramento) e o ciclo se repete (BARBIERI & RYAN, 1995).

Segundo Sampaio (2002), os hormônios sexuais femininos endógenos e exógenos influenciam parâmetros cardiovasculares, respiratórios e metabólicos. De acordo com Frankovich & Lebrun, (2000) muitas alterações fisiológicas são associadas à fase lútea quando se elevam os níveis de progesterona, provocando aumento da temperatura corporal, hiperventilação e elevação do volume plasmático, que começa a aumentar dois dias após a ovulação e atinge um pico máximo de 2 a 3 dias antes do sangramento.

Por mais que haja alterações metabólicas durante a fase do ciclo menstrual, especialmente na fase lútea, a maioria dos estudos baseia-se apenas nas alterações ocorridas em mulheres com síndrome pré-menstrual (SPM). Embora muitas mulheres sofram com a sintomatologia relacionada à SPM, apenas 2% a 3% são gravemente afetadas, o que leva à necessidade de atendimento à sintomatologia da paciente (FERNANDES *et al.*, 2004).

De acordo com a National Association for Premenstrual Syndrome (2000), mais de 90% das mulheres que menstruam experimentam alguma mudança pré-menstrual e de 5 a 10% dos casos das mulheres no Reino Unido são severamente incapacitadas de dominar sua vida durante esta fase do ciclo - sendo a SPM severa mais comum entre os 30 e 40 anos de

idade. No Brasil, alguns trabalhos mostram a prevalência da SPM entre 8% e 86% dependendo da intensidade dos sintomas (COHEN *et al.*, 2002; DIEGOLI, 1994).

Permanece desconhecida a etiologia e a fisiopatologia da SPM (ISMAIL & O'BRIEN, 2005), acredita-se que seja provavelmente um resultado de severas mudanças fisiológicas envolvendo hormônios ovarianos, mineralocorticóides, prolactina, androgênios, prostaglandinas, fatores nutricionais, por exemplo, piridoxina e ácidos graxos essenciais, hipoglicemia, dentre outros (NATIONAL ASSOCIATION FOR PREMENSTRUAL SYNDROME, 2000). Os sintomas são cíclicos e recorrentes (SILVA *et al.*, 2006). Alguns sintomas físicos são conhecidos, entre eles, cefaléia, dores articular e muscular, dores nas costas (principalmente lombar) e “*desejo*” por determinados alimentos (SOMER, 1999).

Também a existência de mudanças cíclicas no peso corporal e no metabolismo de água e eletrólitos no curso do ciclo menstrual tem sido reconhecida desde 1938 (THORN *et al.*, 1938). Segundo Frankovich & Lebrun (2000), a progesterona é responsável por retenção de líquidos e sódio na fase pós-ovulatória, através de um mecanismo complexo de *feedback* envolvendo aldosterona, renina e angiotensina.

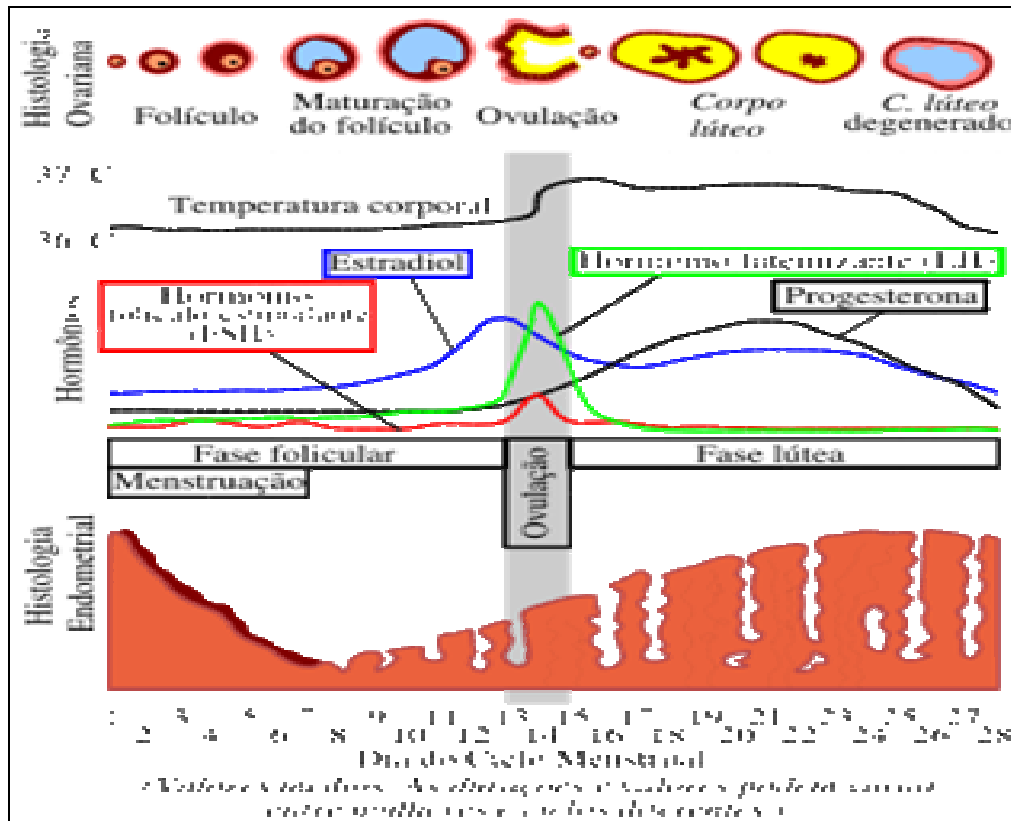
Aqui no Brasil, a literatura é escassa e pouco se sabe quanto aos níveis de eletrólitos e hormônios sexuais femininos e possíveis alterações de suas concentrações durante a fase lútea do ciclo menstrual. Assim, este estudo tem por objetivo avaliar a concentração sérica de eletrólitos e hormônios esteróides femininos em mulheres jovens, na fase lútea do ciclo menstrual, e sua relação com os sintomas da SPM, contribuindo assim para a melhoria da abordagem nutricional da mulher e do seu tratamento.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CICLO MENSTRUAL

Os anos reprodutivos normais da mulher são caracterizados por alterações rítmicas mensais das taxas de secreção dos hormônios femininos e alterações correspondentes nos ovários e órgãos sexuais. Este padrão rítmico é chamado de ciclo sexual feminino ou ciclo menstrual. A duração do ciclo é, em média, de 28 dias (GUYTON, 2002).

O ciclo menstrual humano normal pode ser dividido em dois segmentos: o ciclo ovariano e o ciclo uterino, com base no órgão em exame. O ciclo ovariano pode ainda ser dividido nas fases folicular e lútea, enquanto o ciclo uterino é dividido nas fases proliferativa e secretora correspondentes (BEREK, 2004). A caracterização das fases do ciclo ovariano é apresentada na figura 1.



Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:MenstrualCycle_pt.svg

Autor desconhecido - Wikipédia (2007)

Figura 1- Ciclo menstrual feminino.

- Fase folicular: o feedback hormonal promove o desenvolvimento ordenado de um único folículo dominante, que deve estar maduro no meio do ciclo e preparado para a ovulação. A duração média da fase folicular humana varia de 10 a 14 dias e a variabilidade dessa duração é responsável pela maioria das variações na duração total do ciclo.
- Fase lútea: é o período desde a ovulação, até o início da menstruação, com uma duração média de 14 dias (GUYTON, 2002):

As alterações ovarianas durante o ciclo sexual dependem completamente dos hormônios gonadotrópicos, hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH), secretados pela hipófise anterior. Com a idade de 9 a 10 anos, a hipófise começa a secretar progressivamente mais FSH e LH, que culmina no início dos ciclos menstruais, entre 11 e 16 anos de idade. Este período de modificação é chamado de puberdade, e o primeiro ciclo menstrual é chamado de menarca (HALBE, 2000).

2.1.1 Fase folicular do ciclo ovariano

O primeiro estágio do crescimento folicular é o aumento moderado do próprio ovócito, que aumenta seu diâmetro duas a três vezes. Então segue-se o crescimento das camadas adicionais de células da granulosa, e o folículo passa a ser conhecido como folículo primário. Pelo menos parte do desenvolvimento até este estágio pode ocorrer mesmo na ausência de FSH e de LH, mas o desenvolvimento além deste ponto não é possível sem estes hormônios (BERNE & LEVY, 2009).

Durante os primeiros dias após o início da menstruação, as concentrações de FSH e LH aumentam de ligeira a moderadamente, com o aumento do FSH um pouco maior e em seguida o do LH por alguns dias. Estes hormônios, especialmente o FSH, causam o crescimento acelerado de 6 a 8 folículos primários a cada mês. O efeito inicial é a rápida proliferação das células da granulosa, dando origem a muito mais camadas de células da granulosa (GUYTON, 2002).

Depois da fase inicial proliferativa do crescimento, que dura alguns dias, a massa de células da granulosa secreta um líquido folicular que contém uma alta concentração de estrogênio, um dos importantes hormônios sexuais femininos, que será discutido mais adiante. O acúmulo deste líquido determina o aparecimento de um antro no interior da massa de células da granulosa (BEREK, 2004).

O crescimento inicial do folículo primário até o estágio do antro é estimulado, sobretudo pelo FSH. A seguir, ocorre um crescimento muito mais acelerado, resultando em folículos muito maiores, chamados de folículos vesiculares (GUYTON, 2002).

Após uma semana ou mais de crescimento, mas antes de ocorrer a ovulação, um dos folículos começa a crescer mais que os outros; os remanescentes começam a involuir (um processo chamado de atresia). A causa dessa atresia é desconhecida, mas foi postulado que seria o seguinte: o folículo que se tornou mais altamente desenvolvido que os outros, também secreta mais estrogênio. Além disso, esse estrogênio causa um efeito de feedback positivo naquele único folículo local, primeiro porque o FSH aumenta a proliferação das células tecais, o que leva a produção adicional de estrogênio e, também, a um novo ciclo de proliferação celular – caracterizando o feedback positivo; e segundo porque a combinação de FSH e dos

estrogênios causa um número crescente de FSH e LH nas células da granulosa e, em menor extensão, nas células tecais, promovendo assim outro ciclo de feedback positivo. Esse processo de atresia é importante porque permite que apenas um dos folículos cresça o bastante para ovular. Este folículo único atinge o tamanho de 1 a 1,5 cm na época da ovulação e é chamado de folículo maduro (BEREK, 2004).

A ovulação numa mulher que tenha um ciclo sexual feminino normal de 28 dias ocorre 14 dias após o início da menstruação. O LH é necessário para o crescimento final folicular e a ovulação. Sem este hormônio, apesar de grandes quantidades de FSH estarem disponíveis, o folículo não progride até o estágio da ovulação (DOUGLAS, 2006).

Cerca de dois dias antes da ovulação, a secreção de LH pela hipófise anterior aumenta acentuadamente por até 6 a 10 vezes, atingindo seu pico de 16 horas antes da ovulação. O FSH também aumenta por cerca de 2 a 3 vezes ao mesmo tempo, e os dois hormônios atuam de modo sinérgico para causar o aumento rápido de volume do folículo durante os últimos dias da ovulação (GUYTON, 2002).

O LH também exerce efeito específico sobre as células granulosas e tecais, convertendo-as, principalmente em células secretoras de progesterona. Por conseguinte, a secreção de estrogênio começa a cair cerca de um dia antes da ovulação, enquanto começam a ser secretadas quantidades crescentes de progesterona (HALBE, 2000 & GUYTON, 2002).

2.1.2 Fase lútea do ciclo ovariano

Durante as primeiras horas após a expulsão do óvulo do folículo, as células remanescentes da granulosa e da teca interna transformam-se, rapidamente, em células luteínicas. Aumentam duas ou mais vezes seu diâmetro e ficam preenchidas por inclusões lipídicas, que lhe conferem aparência amarelada. Este processo é denominado luteinização, e a massa total das células, em conjunto é denominado corpo lúteo (HALBE, 2000).

A transformação das células da granulosa e da teca interna em células luteínicas depende, principalmente, do LH secretado pela hipófise anterior. Na realidade, essa função deu ao LH o seu nome: luteinizante, que significa tornar-se amarelo. A luteinização também

depende da extrusão do óvulo do folículo. Um hormônio local, ainda não caracterizado no folículo folicular, denominado fator de inibição da luteinização, parece impedir o processo de luteinização até depois da ovulação.

O corpo lúteo é um órgão altamente secretor, que produz grandes quantidades de progesterona e estrogênio. Após o LH ter atuado sobre as células da granulosa e da teca para causar a luteinização, as células luteínicas recém formadas parecem estar programadas para seguir uma seqüência predeterminada de: (1) proliferação, (2) crescimento, (3) secreção e (4) degeneração. Toda essa seqüência ocorre em cerca de doze dias (BEREK, 2004).

O estrogênio, em particular, e a progesterona, em menor grau, que são secretados pelo corpo lúteo durante a fase lútea do ciclo ovariano, exercem efeitos acentuados de feedback sobre a hipófise anterior, mantendo as baixas taxas de secreção de FSH e LH. Além disso, as células lúteas secretam pequenas quantidades de inibina. Esse hormônio inibe a secreção da hipófise anterior, particularmente a secreção de FSH (BERNE & LEVY, 2009).

Como consequência, tanto o FSH quanto o LH no sangue caem para níveis baixos, e a perda desses hormônios, finalmente provoca a degeneração completa do corpo lúteo, processo denominado involução do corpo lúteo. A involução final normalmente ocorre ao final de quase exatamente 12 dias de vida do corpo lúteo, ou seja, em torno do 26º dia do ciclo sexual feminino normal, dois dias antes do início da menstruação. Nessa ocasião, a súbita interrupção da secreção de estrogênio, progesterona e inibina pelo corpo lúteo removem a inibição por feedback da hipófise anterior, permitindo, mais uma vez, a secreção de quantidades crescentes de FSH e de LH. O FSH inicia o crescimento de novos folículos, começando um novo ciclo ovariano. Nessa fase, a escassez da secreção de progesterona e de estrogênio também resulta na menstruação pelo útero (GUYTON, 2002).

2.1.3 Funções dos hormônios femininos– estradiol e progesterona

Os dois tipos de hormônios sexuais são os estrogênios e as progestinas. O mais importante dos estrogênios é o hormônio estradiol, enquanto a progestina mais importante é a progesterona. Os estrogênios promovem, principalmente, a proliferação e o crescimento de células específicas no corpo, que são responsáveis pelo desenvolvimento da maioria das

características sexuais secundárias femininas. As progestinas estão relacionadas, quase inteiramente, com a preparação final do útero para a gravidez e das mamas para a lactação.

Na mulher não grávida normal, os estrogênios são secretados em quantidades significativas apenas pelos ovários embora sejam, também, secretadas diminutas quantidades pelo córtex adrenal. Durante a gravidez, a placenta também secreta quantidade enorme de estrogênios (DOUGLAS, 2006 & GUYTON, 2002).

Na mulher não grávida normal, a progesterona é secretada em quantidades significativas apenas durante a segunda metade de cada ciclo ovariano, quando é secretada pelo corpo lúteo. A placenta durante a gravidez também secreta grande quantidade de progesterona, especialmente depois do quarto mês de gestação (GUYTON, 2002).

Todos esses hormônios são esteróides. São sintetizados nos ovários, principalmente a partir do colesterol derivado do sangue, mas também, em ligeiro grau, a partir da acetilcoenzima-A, da qual múltiplas moléculas podem combinar-se para formar o núcleo esteróide apropriado. Durante o processo de síntese, a progesterona e o hormônio sexual masculino, a testosterona, são, principalmente sintetizados em primeiro lugar; a seguir, durante a fase folicular do ciclo ovariano, antes de esses dois hormônios iniciais deixarem os ovários, quase toda a testosterona e grande parte da progesterona são convertidas em estrogênios pelas células da granulosa. Durante a fase lútea do ciclo, ocorre a formação de quantidades de progesterona muito maiores do que as que podem ser convertidas, o que explica a grande secreção de progesterona no sangue circulante, nessa ocasião (BEREK, 2004).

Associado à produção cíclica mensal de estrogênios e de progesterona pelos ovários existe um ciclo endometrial do revestimento do útero, que atua através dos seguintes estágios: 1) proliferação do endométrio uterino; 2) desenvolvimento de alterações secretoras no endométrio e 3) descamação do endométrio conhecida como menstruação.

1) Fase proliferativa (fase estrogênica) do ciclo endometrial – ocorre antes da ovulação:

Sob influência dos estrogênios, secretados em quantidades crescentes pelo ovário durante a primeira parte do ciclo ovariano mensal, ocorre proliferação das células do estroma

e das células epiteliais. A superfície endometrial é reepitelizada dentro de quatro a sete dias após o início da menstruação. A seguir, antes da ovulação o endométrio aumenta acentuadamente de espessura, devido a um número crescente de células do estroma e ao crescimento progressivo das glândulas endometriais e de novos vasos sanguíneos no endométrio. Na época da ovulação, o endométrio tem três a cinco milímetros de espessura. As glândulas endometriais secretam muco fino e filamentosos. Os filamentos de muco alinham-se ao longo do comprimento do canal cervical, formando canais que ajudam a orientar os espermatozoides na direção apropriada, da vagina até o útero (GUYTON, 2002).

2) Fase secretora (progestacional) do ciclo endometrial – ocorre após a ovulação:

Durante a segunda metade do ciclo mensal, após a ocorrência da ovulação, a progesterona e o estrogênio são secretados em grande quantidade pelo corpo lúteo. Os estrogênios causam ligeira proliferação adicional das células no endométrio durante essa fase, enquanto a progesterona causa aumento do volume e desenvolvimento secretor do endométrio. O citoplasma das células do estroma aumenta; os depósitos de lipídios e de glicogênio aumentam nas células do estroma; e o suprimento sanguíneo do endométrio aumenta ainda mais, em proporção à atividade secretora em desenvolvimento, e os vasos sanguíneos ficam muito sinuosos. No auge da fase secretora, depois da ovulação, a espessura do endométrio atinge cinco a seis milímetros (BEREK, 2004 & GUYTON, 2002).

3) Menstruação:

Se o óvulo não tiver sido fertilizado cerca de dois dias antes do final do ciclo mensal, o corpo lúteo, no ovário, involui subitamente, e os hormônios ovarianos, estrogênios e progesterona, diminuem para níveis baixos de secreção. Segue-se então, a menstruação. A menstruação é causada pela redução dos estrogênios e da progesterona, ao final do ciclo ovariano mensal (GUYTON, 2002).

2.1.4 Função do hormônio feminino – Prolactina

Primariamente estimulante da lactação, este hormônio sexual feminino apresenta inúmeros efeitos no organismo. Em concentrações elevadas, acima de 40ng/ml, a prolactina (PRL) interfere com a produção do GnRH (Hormônio liberador de gonadotrofina) - primariamente conhecido pela regulação da produção do LH e do FSH; e determina perturbações menstruais. Tanto a progesterona como estrógenos estimulam a secreção da PRL. A PRL é necessária para a secreção ovariana em doses fisiológicas. Nessas condições, a secreção da progesterona pelas células granulosas é normal. Doses mais elevadas ou mais baixas diminuem a biossíntese da progesterona (HALBE, 2000).

2.2 SÍNDROME PRÉ-MENSTRUAL (SPM)

Todos os meses, milhões de mulheres em idade reprodutiva sentem os efeitos da síndrome pré-menstrual (SPM) ou, como é comumente chamada em nosso meio, tensão pré-menstrual (TPM), significando imperceptíveis para umas, porém, para outras, muito mais que alguns dias de mau humor: dias drásticos com sintomas incontroláveis.

A SPM é um conjunto de sintomas físicos, emocionais e comportamentais que ocorrem na fase lútea do ciclo menstrual, podendo iniciar entre dez e quatorze dias antes da menstruação (ISMAIL & O'BRIEN, 2005), aliviar com o início do fluxo menstrual (VALADARES *et al.*, 2006), desaparecer no final da menstruação e só caracteriza-se como doença se afetar o dia- a- dia da mulher (DALTON, 1984). Segundo Bäckström (1992), a SPM se agrava com o início dos fenômenos regressivos do corpo lúteo, por volta do 24° ou 25° dia do ciclo. “Síndromes ou alterações pré-menstruais” foram referenciadas desta forma por alguns autores devido a grande diversidade dos sintomas (STEINER, 1997). Considerando a ampla variação dos sintomas associados ao ciclo menstrual, Sampaio (2002) afirma que a SPM faz-se presente desde as alterações mais leves até as mais graves. Há também quem advogue ser a SPM parte do grupo de transtornos do humor com sintomatologia tipo depressiva leve ou atípica (CHENIAUX, 2001).

Na realidade a conceituação da SPM está muito mais sustentada na ciclicidade ou na periodicidade, vinculada temporalmente à menstruação, do que somente na sintomatologia (VALADARES, 2006). De acordo com Thys-Jacobs (1998) e Rosenblum (2001), por mais que a maioria das mulheres passe por alterações durante o ciclo menstrual, podemos dizer que elas têm SPM somente quando estas mudanças tornam-se desconfortáveis, a ponto de interferir de forma importante em seu estilo de vida.

O cotidiano feminino é afetado pelas conseqüências negativas da SPM comprometendo de forma significativa nas mulheres o relacionamento social, familiar, sexual além de dificuldades ocupacionais, como no ambiente de estudo e trabalho. No passado existiram poucas oportunidades para os sintomas da SPM tornarem-se aparentes; a puberdade ocorria tardiamente e os anos entre a puberdade e a menopausa eram preenchidos com muitas gestações, seguida por amenorréia causada pelo prolongamento da amamentação ao seio. Nos dias atuais, com a média de idade de puberdade de 12 anos e menopausa de 51 anos, junto com uma redução do número de gravidez, uma mulher pode esperar na ordem de 470 ciclos menstruais durante a vida adulta dela (NATIONAL ASSOCIATION FOR PREMENSTRUAL SYNDROME, 2000).

2.2.1 Prevalência

Estudos populacionais têm mostrado diferentes prevalências da SPM que variam entre 5 e 35% (DEUSTER, 1999; MARVAN *et al.*, 1995; WITTCHEN, *et al.*, 2002), conforme os critérios utilizados e o local onde se realizam (SILVA *et al.*, 2006). No Brasil, estudos mostram a prevalência da SPM entre 8 e 86% dependendo da intensidade dos sintomas (COHEN *et al.*, 2002; DIEGOLI, 1994).

Mais de 90% das mulheres que menstruam experimentam algumas mudanças pré-menstruais, entretanto, entre 5 a 10% dos casos são severamente incapacitadas de dominar sua vida durante esta fase do ciclo. A SPM severa é mais comum entre os 30 e 40 anos de idade (NAPS, 2000). A síndrome é encontrada em mulheres em idade reprodutiva e não foram encontrados relatos dela antes da puberdade, durante a gravidez ou após a menopausa (ISMAIL & O'BRIEN, 2005).

2.2.2 Etiologia

Permanecem desconhecidas a etiologia e a fisiopatologia da SPM (ISMAIL & O'BRIEN, 2005), acredita-se que seja provavelmente um resultado de severas mudanças fisiológicas envolvendo hormônios ovarianos, mineralocorticóides, prolactina, androgênios, prostaglandinas, (fatores nutricionais, por exemplo, piridoxina e ácidos graxos essenciais), hipoglicemia, endorfinas e outras mudanças na função do sistema nervoso central (NATIONAL ASSOCIATION FOR PREMENSTRUAL SYNDROME, 2000). A SPM resulta da ovulação e aparenta ser causada diretamente pela progesterona produzida, seguida da ovulação nas mulheres que tem sensibilidade aumentada para esta progesterona. Nos últimos 20 anos, estudos e pesquisas em relação à SPM têm gerado dados que sugerem como fatores a deficiência de progesterona, o não balanceamento de estrogênio/progesterona ou o excesso de progesterona (ISMAIL & O'BRIEN, 2005).

2.2.3 Sintomas e diagnóstico

Já foram catalogados mais de 150 sintomas (relacionados a vários órgãos e sistemas) atribuídos à SPM. Estes, não são comuns em todas as mulheres, incidem de maneira variada e inconstante fazendo com que cada uma possa apresentar um ou mais deles e mesmo sendo diferentes uma das outras, todas podem sofrer influências de circunstâncias emocionais. Além da grande variabilidade, destacam-se a severidade e a duração dos sintomas que será variável de ciclo para ciclo e podem ser influenciados por outros fatores como o stress e cansaço.

Alguns sintomas físicos são conhecidos, entre eles: cefaléia, dores e edema do abdome, articular e muscular, dores nas costas (principalmente lombar), “*desejo*” por determinados alimentos, falta de jeito ou inabilidade dos movimentos, diminuição da tolerância ao álcool, alteração do impulso ou da motivação sexual, constipação ou diarreia, suores profusos (sudorese), tremores, tonteira, desmaios, rouquidão, dor de garganta, cistite, uretrite, micção menos freqüente, ganho de peso, acne, furúnculos, urticária, alergias, mastalgia (SOMER, 1999). Estes podem ser suficientemente severos para atrapalhar o funcionamento normal, a qualidade de vida e as relações interpessoais das mulheres. Isso

distingue a SPM dos sintomas pré-menstruais psicológicos que ocorrem durante o ciclo menstrual normal (ISMAIL & O'BRIEN, 2005).

Não há teste diagnóstico específico e o tratamento é mais baseado em sintomas (DAUGHERT, 1998) o que os torna subjetivos (COSTA *et al.*, 2007). Alguns métodos foram elaborados para quantificar o grau de aumento dos sintomas entre as fases folicular e lútea e, assim, permitir a caracterização da síndrome, mas esses dependem da percepção da mulher, o que pode levar a erro de diagnóstico (HAYWOOD *et al.*, 2002). Diversos instrumentos têm sido desenvolvidos para avaliar a SPM, que incluem número variável de sintomas e de intensidade (STEINER, 2003).

De acordo com Barbieri e Ryan (1995), deve haver uma categorização para organizar a história dessas pacientes, lembrando que deve ser feito um diário de sintomas durante ao menos dois meses. Thys-Jacobs *et al.*, (1998) citam um diário com quatro categorias, em um total de 17 itens:

- 1) afeto negativo: alterações de humor, depressão, tristeza, tensão-irritabilidade, ansiedade-irritabilidade, irritação-agressão-descontrole, excesso de choro;
- 2) retenção hídrica: suor nas extremidades, sensibilidade do seio, entumescimento abdominal, cefaléia, fadiga;
- 3) compulsão alimentar: aumento ou diminuição do apetite, compulsão por doces ou sal;
- 4) dor: cólicas no baixo abdômen, dor lombar e dores generalizadas. É importante investigar esses aspectos nas mulheres, pois algumas não terão a característica específica da síndrome, mas exibirão alguns dos sintomas, os quais, se ignorados, comprometerão a atenção a ela dispensada (SAMPAIO, 2002).

De acordo com Ismail & O'Brien (2005), as características dos sintomas são menos importantes do que sua duração e severidade e para o diagnóstico da SPM deve-se investigar se:

- 1) ocorre na fase lútea do ciclo;
- 2) resolvem-se ao final da menstruação;
- 3) são severos suficientes para ter maior impacto no funcionamento normal;
- 4) ocorreram em pelo menos 4 dos 6 prévios ciclos.

2.2.4 Tipos de SPM

De acordo com Abraham (1983), os sintomas da SPM podem ser divididos em 4 subgrupos, com alterações dietéticas específicas:

- SPM- A: consiste em sintomas como a ansiedade, irritabilidade e tensão nervosa – é o subgrupo mais comum. Elevados níveis de estrogênio e baixo de progesterona foram observados neste grupo. A administração de vitamina B6 em doses de 200-800mg/dia parece reduzir os níveis de estrogênio e aumentar a progesterona, melhorando estes sintomas. Mulheres neste grupo parecem ingerir mais produtos lácteos e açúcar refinado;
- SPM- H: está associado com altos níveis de aldosterona. A vitamina B6 em altas doses, também, parece suprimir a aldosterona e resulta em diurese e melhora nos sintomas clínicos. A vitamina E parece aliviar os sintomas mamários. O sódio deve ser limitado a 3g/dia;
- SPM-C: caracterizado pelos desejos por carboidratos, aumento do apetite. Estas mulheres podem apresentar aumento na tolerância à glicose e baixos níveis de magnésio nas células. A reposição adequada de magnésio resulta em uma melhora a tolerância à glicose e diminui os sintomas da síndrome. A deficiência de prostaglandina E1 pode estar envolvida nos sintomas deste subgrupo;
- SPM-D: este subgrupo parece apresentar alterações nos níveis de estrogênio e progesterona, bem como de andrógenos adrenal. Para este subgrupo indica-se medicação ansiolítica quando apresentam sintomas severos.

2.3 ÍONS E EQUILÍBRIO HIDROELELETROLÍTICO

Os eletrólitos ou íons atuam junto com os líquidos para manter a saúde e o bom funcionamento do organismo. Encontram-se em várias concentrações, dependendo se estão dentro ou fora das células além de serem fundamentais para quase todas as funções e reações

celulares (WILLIAMS & WILKINS, 2002). Os líquidos são vitais pra todas as formas de vida, pois atuam auxiliando na manutenção da temperatura corporal e a forma das células e auxiliam no transporte dos nutrientes, dos gases e das excretas (WHITNEY & ROLFES, 2008).

2.3.1 Equilíbrio hídrico

O equilíbrio hídrico adequado depende da interação conjunta de alguns órgãos principais – a pele, os rins, os pulmões. Para manter este equilíbrio, o volume de líquido ganho durante o dia deve ser igual ao volume perdido, sendo que algumas dessas perdas podem ser medidas (perdas sensíveis), outras não (perdas insensíveis). Denominam-se perdas sensíveis as perdas mensuráveis: pela micção ou defecação. As perdas insensíveis são perdas imensuráveis: pela evaporação da pele (afetada pela umidade) e pelos pulmões (afetada pela frequência e profundidade respiratórias) (GUYTON, 2002).

A distribuição dos líquidos no corpo humano é mantida em dois compartimentos básicos – intracelular e extracelular. O líquido encontrado no interior das células denomina-se líquido intracelular; aquele encontrado fora das células é denominado líquido extracelular. As paredes dos capilares e as membranas celulares separam os compartimentos intracelulares e extracelulares. A distribuição de líquido entre os dois compartimentos precisa permanecer relativamente constante para o equilíbrio hídrico adequado ser mantido (WHITNEY & ROLFES, 2008).

O líquido extracelular subdivide-se em líquido intersticial, que circunda as células, e líquido intravascular ou plasma, que é a porção líquida do sangue. Nos indivíduos adultos, o líquido intersticial representa cerca de 75% do líquido extracelular e o plasma representa os 25% restantes. O corpo humano contém outros líquidos, denominados líquidos transcelulares encontrados na coluna cerebrospinal, sistema linfático, articulações, olhos e cavidade pleural. Estes, não estão em geral, sujeitos a ganhos e perdas significativas durante o dia (GIBNEY *et al.*, 2002).

A distribuição hídrica nos compartimentos corporais varia com a idade. Os lactentes comparados aos adultos, possuem maior percentual de água corporal armazenada nos espaços

intersticiais. O volume de água como percentual do peso corporal diminui com a idade até a puberdade. As células da musculatura esquelética retêm grande parte desta água, as células adiposas contêm menos água. As mulheres, que normalmente apresentam uma relação entre gordura e musculatura esquelética mais alta que os homens, geralmente apresentam teor de água relativamente menor. De modo semelhante, em indivíduos obesos, a gordura corporal acumulada faz com que seu peso aumente sem elevar o teor de água do corpo (WILLIAMS & WILKINS, 2002).

A quantidade relativa de líquido extracelular distribuída entre o plasma e os espaços intersticiais é determinada, principalmente, pelo equilíbrio das forças hidrostáticas e coloidosmóticas através da membrana capilar. Por outro lado, a distribuição de líquido entre os compartimentos intracelular e extracelular é determinada, principalmente pelo efeito osmótico dos solutos menores – particularmente o sódio, o cloreto e outros eletrólitos - que atuam através da membrana celular. Isto ocorre pelo fato das membranas celulares serem muito permeáveis à água, porém impermeáveis à pequenos íons, como o sódio e o cloreto. Por esta razão, a água move-se rapidamente através das membranas celulares e o líquido intracelular permanece isotônico em relação ao líquido extracelular (GUYTON, 2002).

No sistema vascular, apenas os capilares possuem paredes finas o suficiente para permitir a passagem dos solutos. O movimento de líquidos e solutos através dos capilares corporais desempenha um importante papel no equilíbrio hídrico (WHITNEY & ROLFES, 2008).

2.3.2 Regulação do equilíbrio hidro-eletrolítico

Os rins desempenham um importante papel no equilíbrio hídrico, pois sua funcionalidade adequada determina o controle do equilíbrio hídrico. Os néfrons, constituinte fundamental dos rins filtra o sangue, produz urina e excreta o excesso de solutos, eletrólitos, líquidos e produtos da degradação metabólica enquanto mantém a composição e o volume de sangue constante. A pressão sanguínea capilar força o líquido através das paredes capilares e para a cápsula de Bowman na extremidade proximal do túbulo. Ao longo da extensão do túbulo, a água e os eletrólitos são excretados ou retidos de acordo com as necessidades do corpo. Caso o corpo necessite de menos líquido, a reabsorção é menor e a excreção maior.

Eletrólitos como sódio e potássio são filtrados ou reabsorvidos através da mesma área e o filtrado resultante flui até a bexiga como urina. Os rins respondem aos excessos hídricos excretando urina mais diluída, conservando os eletrólitos (WILLIAMS & WILKINS, 2002).

Além dos rins, o equilíbrio hídrico também sofre influência de vários hormônios, entre eles um retentor de água - hormônio antidiurético (DHA) ou também chamado de vasopressina. Produzido pelo hipotálamo e armazenado e liberado pela hipófise posterior, o DHA restaura o volume sanguíneo reduzindo a diurese e aumentando a retenção de água. O aumento da osmolalidade sérica ou a redução do volume sanguíneo pode estimular a liberação de DHA, aumentando a reabsorção renal de água, o que resulta em urina mais concentrada. De igual modo, a redução da osmolalidade sérica ou o aumento do volume sanguíneo inibe a liberação de ADH e leva a menor reabsorção de água, tornando a urina menos concentrada. O volume de ADH liberado durante o dia varia, dependendo das necessidades do corpo (GIBNEY *et al.*, 2002 & GUYTON, 2002).

Para auxiliar na manutenção do equilíbrio de sódio e de água no corpo, além do volume sanguíneo e pressão arterial saudáveis, um sistema denominado renina-angiotensina-aldosterona é estimulado a partir de células especiais - células justaglomerulares, localizadas próximo de cada glomérulo que secretam uma enzima denominada renina. A quantidade de renina secretada depende do fluxo sanguíneo e do nível de sódio da corrente sanguínea. Através de uma série complexa de etapas, a renina leva à produção de angiotensina II, um potente vasoconstritor que provoca vasoconstrição periférica e estimula a produção de aldosterona. Estas ações elevam a pressão arterial (WHITNEY & ROLFES, 2008).

A aldosterona, secretada pelo córtex da supra-renal, regula a reabsorção de sódio e de água no néfron. Quando o volume sanguíneo diminui, a aldosterona inicia o transporte ativo de sódio dos túbulos distais e dos ductos coletores para a corrente sanguínea. Por conseguinte, o sódio é forçado para a corrente sanguínea e mais água é reabsorvida, ocorrendo expansão do volume sanguíneo.

Além do sistema renina-angiotensina-aldosterona, o equilíbrio hídrico no corpo humano sofre influência de um hormônio denominado peptídeo natriurético atrial (PNA). O PNA armazena-se nas células dos átrios e é liberado quando a pressão atrial aumenta. Este hormônio opõe-se ao sistema renina-angiotensina-aldosterona diminuindo a pressão arterial e reduzindo o volume sanguíneo intravascular. O volume de PNA que os átrios liberam

aumenta em resposta a várias condições, incluindo alta ingestão de sódio, alterações ortostáticas, taquicardia atrial e o uso de substâncias que causam vasoconstrição (GIBNEY *et al.*, 2002).

Considerado o mecanismo mais simples para manter o equilíbrio hídrico, a sede é resultado de, até mesmo, pequenas perdas de líquido. A perda de líquidos corporais ou o consumo de alimentos com alto teor de sal aumenta a osmolalidade do líquido extracelular que provoca o ressecamento das mucosas da boca, que por sua vez, estimula o centro da sede no hipotálamo. Geralmente, quando um indivíduo sente sede ele ingere líquidos. Este é absorvido do intestino para a corrente sanguínea, onde move-se livremente para os compartimentos de líquido. Este movimento aumenta o volume de líquido no corpo e diminui a concentração de solutos, equilibrando, portanto, os níveis hídricos em todo o corpo (WHITNEY & ROLFES, 2008).

Os eletrólitos são substâncias que, quando em solução, separam-se (dissociam-se) em partículas com carga elétrica denominada íons. Alguns íons como sódio, potássio, cálcio e magnésio têm carga elétrica positiva (cátions); outros, como cloreto, fósforo e bicarbonato, negativa (ânions). A ligação entre vários pares de íons de cargas opostas é tão estreita que um problema com um íon perturba o outro (GIBNEY *et al.*, 2002).

Os eletrólitos atuam fora da célula nos compartimentos de líquido extracelular (LEC) e dentro da célula nos compartimentos de líquido intracelular (LIC). Eletrólitos individuais apresentam concentrações diferentes, mas no total procuram equilíbrio para atingir uma carga elétrica neutra (positivos e negativos equilibram-se entre si). Este equilíbrio denomina-se eletroneutralidade. Embora os eletrólitos concentrem-se em um compartimento ou outro, não permanecem nessas áreas, assim como os líquidos, movem-se na tentativa de manter o equilíbrio e a eletroneutralidade (WILLIAMS & WILKINS, 2002).

A maioria dos eletrólitos interage com íons hidrogênio para manter o equilíbrio ácido-básico. Os principais eletrólitos têm funções especializadas que contribuem para o metabolismo e o equilíbrio hidro-eletrolítico. O balanço hídrico, o equilíbrio ácido-básico, a secreção hormonal e a função normal das células influenciam o equilíbrio eletrolítico. Como os eletrólitos atuam em colaboração com outros eletrólitos e individualmente, qualquer desequilíbrio na concentração de um eletrólito pode afetar o equilíbrio em outros.

A seguir abordaremos os eletrólitos de interesse para o presente estudo.

2.3.3 Sódio (Na^+)

Considerado o íon predominante do fluido extracelular, o sódio (Na^+) é o principal cátion não somente deste fluido, como de água e substâncias dissolvidas nos espaços fora das células. Várias secreções intestinais como bile e o suco pancreático contêm quantidades significantes de sódio. Constitui 2% do teor mineral do corpo e aproximadamente 35 a 40% do total de sódio corporal está no esqueleto; porém, a maior parte desse sódio é imutável ou apenas lentamente permutável com aqueles dos fluidos corporal. Suas principais funções além de regular o seu próprio volume, é regular o volume do plasma sanguíneo, auxiliar na condução de impulsos nervosos e no controle da contração muscular (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2010).

Este eletrólito é rapidamente absorvido do intestino e transportado para os rins, onde é filtrado e retorna para o sangue para manter os níveis apropriados. A quantidade absorvida é proporcional ao consumo (GIBNEY *et al.*, 2002).

A perda normal de sódio do corpo é através da urina (aproximadamente 90 a 95%); o restante é perdido nas fezes e no suor. Sua excreção é mantida por um mecanismo que envolve a taxa e filtração glomerular, as células do aparelho justaglomerular dos rins, o sistema renina-angiotensina-aldosterona, o sistema nervoso simpático, as catecolaminas circulantes e a pressão sanguínea. Quando aumentam os níveis de sódio no sangue, os receptores da sede no hipotálamo estimulam a sensação de sede. A ingestão de fluidos retorna os níveis de sódio ao normal; Quando os níveis sanguíneos estão baixos, a excreção de sódio pela urina diminui (CARDOSO, 2006).

O estrógeno, hormônio similar a aldosterona, pode causar retenção de sódio e água. Mudanças no equilíbrio de água e sódio durante o ciclo menstrual, gravidez e ao uso de anticoncepcional oral são parcialmente atribuíveis às mudanças nos níveis de estrógeno e progesterona (TIRAPEGUI & DE ANGELIS, 2007).

Para a manutenção da homeostasia, a excreção de água e de eletrólitos deve equivaler precisamente ao seu aporte. Se o aporte de uma determinada substância exceder sua

eliminação, a quantidade dessa substância no corpo irá aumentar. Se o aporte for menor do que a excreção, a quantidade de substância no corpo diminuirá (GUYTON, 2002).

Geralmente, a ingestão de água e de muitos eletrólitos é determinada, em grande parte pelos hábitos alimentares do indivíduo, cabendo aos rins ajustar a intensidade de excreção das várias substâncias para que equivalham a sua ingestão. Dentro de dois a três dias após uma elevação na ingestão de sódio, a excreção renal também aumenta, com o conseqüente reestabelecimento do equilíbrio entre a ingestão e a excreção. Porém, durante os dois a três dias necessários para os rins adaptarem-se à ingestão elevada de sódio, ocorre acúmulo moderado de sódio, que aumenta ligeiramente, o volume do líquido extracelular e desencadeia alterações hormonais e outras respostas compensatórias, induzindo os rins a aumentar a excreção de sódio (GUYTON, 2002).

Considera-se enorme a capacidade que os rins têm em alterar a excreção de sódio em resposta a alterações na sua ingestão. Este fato também se aplica à água e à maioria dos outros eletrólitos como os íons cloreto, potássio, cálcio, hidrogênio, magnésio e fosfato.

As necessidades mínimas reais para o sódio não são conhecidas. Porém, sabe-se que uma ingestão isolada excessiva de sódio leva à edema e hipertensão. Mesmo os rins sendo capazes de excretar o excesso de sódio, uma ingestão excessiva e persistente de sódio está associada à maior excreção urinária de cálcio (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2010).

A principal fonte de sódio é o cloreto de sódio, ou sal de mesa comum, do qual o sódio constitui 40% em peso. Os alimentos de origem protéica são os que contêm mais sódio. A adição de sal comum, intensificadores de paladar, sais aromatizados e conservantes durante o processamento alimentar é responsável pelo alto teor de sódio da maioria dos produtos industrializados e fast food (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2010).

2.3.4 Cálcio (Ca^{+2})

Conhecido como o mineral mais abundante no organismo, o cálcio constitui cerca de 1,5 a 2,0% do peso corporal. Ao redor de 99% do cálcio está nos ossos e dentes e 1% restante, no sangue e nos fluidos extracelulares e dentro das células de todos os tecidos, regulando assim muitas funções metabólicas importantes.

A ingestão de cálcio deve ser adequada, pois permite ganhos apropriados na massa e densidade óssea nos anos pré-puberais e adolescência. O cálcio também é importante na construção e manutenção de ossos e dentes; na liberação e ativação de enzimas intra e extracelulares; possui importante papel metabólico nas células de diversos tecidos, no transporte das membranas celulares, além de ser indispensável na transmissão nervosa e regulação da função muscular cardíaca (TIRAPEGUI & DE ANGELIS, 2007).

De acordo com a necessidade, o esqueleto devolve cálcio e outros minerais para o sangue e fluidos extracelulares. O osso também captura cálcio e outros minerais do sangue quando eles são consumidos e conforme avança a idade a retenção óssea de cálcio é limitada, a menos que o cálcio seja consumido com quantidades adequadas de vitamina D ou se houver ingestão de uma droga que conserve o osso (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2010).

A absorção do cálcio acontece em todas as partes do intestino delgado, porém a absorção mais rápida após uma refeição ocorre no duodeno onde prevalece o meio ácido ($\text{pH} < 7$). Quanto mais inferior os segmentos do intestino, maior a absorção do cálcio. A absorção ocorre através de dois mecanismos. O primeiro é saturável e de capacidade limitada: transporte ativo (funciona predominantemente em baixas concentrações luminiais de íons cálcio; é controlado pela ação da 1,25 - diidroxivitamina D, que aumenta a captura de cálcio na borda em escova da célula da mucosa intestinal pela estimulação da produção de calbindina – proteína ligadora de cálcio). Este mecanismo se torna ativo quando a ingestão de cálcio é baixa e as necessidades corporais não estão sendo atendidas. O segundo mecanismo não é saturável (sem limite) e é independente de vitamina D. É chamado de transferência passiva ou movimento paracelular (funciona em altas concentrações luminiais de íons cálcio).

Diversos fatores influenciarão a biodisponibilidade e absorção do cálcio dentro do lúmen intestinal (CARDOSO, 2006). As maiores necessidades de cálcio encontram-se durante

o crescimento, gravidez, lactação, estados de deficiência de cálcio e em níveis elevados de exercícios físicos resultantes de alta densidade óssea que intensificam a absorção deste mineral (TIRAPEGUI & DE ANGELIS, 2007).

A absorção de cálcio é reduzida quando há baixa ingestão de vitamina D ou exposição inadequada à luz solar, especialmente entre os idosos. No envelhecimento há diminuição da eficiência da absorção de cálcio devido à acloridria (ausência de secreção de ácido gástrico) e a uma resposta adaptativa diminuída da vitamina D a uma menor ingestão de cálcio (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2010).

O cálcio quando em meio ácido torna-se mais absorvido. Portanto, o ácido hidrocloreídrico secretado no estômago tal como o secretado durante a refeição aumenta a absorção de cálcio, pois diminui o pH no duodeno proximal. Além disso, outro fator que melhora a absorção de cálcio é a lactose (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2010; CARDOSO, 2006).

Alguns compostos combinam-se com o cálcio e tornam-se insolúveis no trato digestivo, como o ácido oxálico (oxalato), presente nas folhas de beterraba, espinafre, acelga e o ácido fítico (fitato) – composto que contém fósforo, encontrado principalmente nas cascas secas externas dos grãos cereais. A absorção de cálcio também pode ser diminuída pela fibra dietética, por medicamentos (aumentam a excreção de cálcio levando a perda óssea), por alta ingestão de fosfato na dieta ou em casos onde há má absorção de gordura (pela formação de sabões de cálcio – ácidos graxos).

A excreção urinária de cálcio varia por todo o ciclo da vida, porém, é baixa durante os períodos de crescimento rápido do esqueleto. Na menopausa a excreção de cálcio é aumentada, entretanto mulheres na pós-menopausa tratadas com estrógenos têm menor excreção de cálcio. Dietas ricas em proteína animal aumentam a excreção urinária de cálcio (hipercalciúria), pois geram ácidos inorgânicos como ácido sulfúrico. O consumo elevado de café aumenta a perda urinária de cálcio. De igual modo, o consumo elevado de sódio contribui para diminuição da absorção renal de cálcio. As perdas dérmicas de cálcio ocorrem na forma de transpiração e esfoliação da pele. A atividade física extenuante com transpiração, mesmo em pessoas com baixa ingestão de cálcio aumenta a perda (TIRAPEGUI & DE ANGELIS, 2007).

A ingestão inadequada de cálcio e vitamina D está relacionada com o aparecimento de diversas doenças como osteomalácia, câncer de cólon e hipertensão. Em contraposição, a ingestão elevada de cálcio é tóxica e determina o aparecimento de hipercalcemia e interferência na absorção de outros cátions bivalentes como ferro, zinco e manganês (CARDOSO, 2006).

As fontes de cálcio mais comuns da dieta são leite e derivados. As hortaliças de folhas verdes escuras (couve, folhas de mostarda e brócolis), sardinhas, salmão enlatado, moluscos e ostras, soja e tofu são boas fontes também, entretanto, a formação de fitato ou oxalato podem diminuir a biodisponibilidade do cálcio neles encontrado. (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2010).

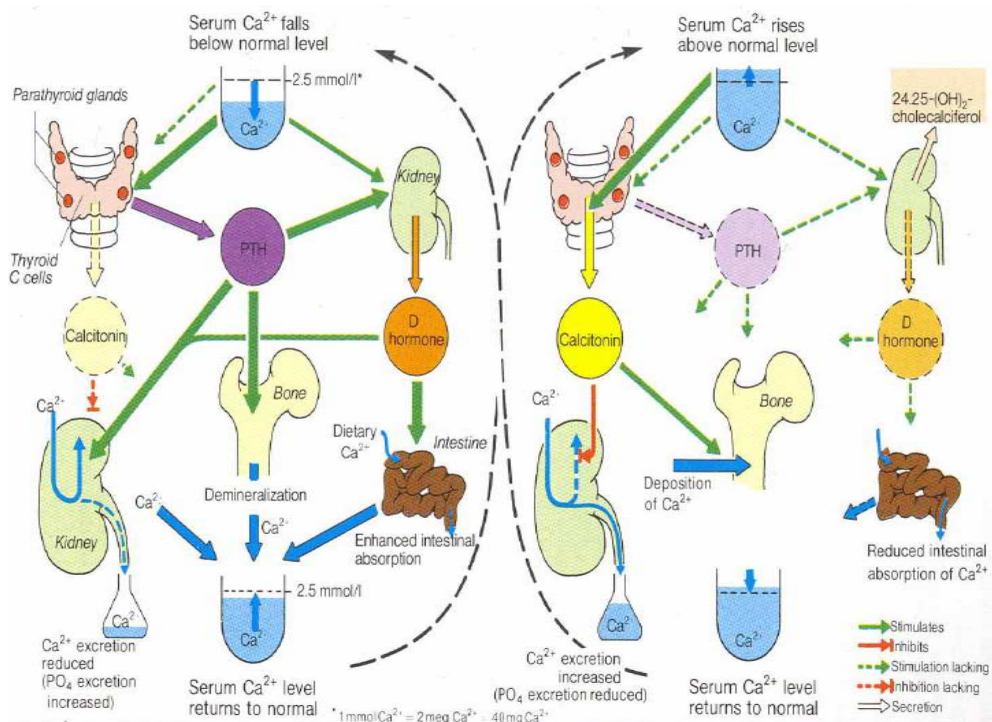
2.3.4.1 Cálcio sérico

O cálcio sérico total consiste de três frações distintas: cálcio livre e ionizado; complexos entre cálcio e ânions (p. ex fosfato, citrato); cálcio que está ligado a proteína, primariamente com albumina. O cálcio ionizado (Ca^{+2}) equilibra-se com o cálcio ligado à proteína no sangue. A concentração de cálcio sérico ionizado é controlada pelo hormônio da paratireóide (PTH) e por outros hormônios como estrógenos, calcitonina e vitamina D. Os níveis séricos de cálcio são maiores no início da vida e diminuem gradativamente com a idade. Estes níveis são mantidos numa variação estreita que caso diminuam ou aumentem culminam em riscos físicos importantes ao indivíduo.

Como o cálcio nos ossos está em constante equilíbrio com o cálcio no sangue, a regulação do cálcio sérico se dá primeiramente pelo hormônio PTH, que no sangue estimula a transferência de cálcio do osso todas as vezes que a concentração sanguínea de cálcio diminui. Ao mesmo tempo, o PTH estimula a ativação da vitamina D nos rins e, conjuntamente, promovem a reabsorção tubular de cálcio e a vitamina D estimula a absorção intestinal de cálcio através do aumento da síntese de calbindina (Figura 4).

Outros hormônios como glicocorticóides, tireóideanos (T3 e T4) e hormônios sexuais possuem importantes papéis na homeostase do cálcio. Nas mulheres, o equilíbrio ósseo normal depende que as concentrações séricas de estrógeno estejam normais. Na menopausa,

estas concentrações diminuem levando ao aumento na reabsorção óssea.



Fonte: <http://emedicine.medscape.com/article/1948532-overview#aw2aab6b5>

Einhorn *et al.*, (2007)

Figura 2 - Regulação da concentração sérica de cálcio.

2.3.5 Potássio (K^+)

O potássio é o principal cátion do fluido intracelular e encontra-se presente em pequenas quantidades no fluido extracelular. Junto com o sódio, ele envolve-se na manutenção do equilíbrio hídrico normal, equilíbrio osmótico e equilíbrio ácido-básico; com o cálcio, participa na regulação da atividade neuromuscular. Além destas funções, o potássio também promove o crescimento celular. No músculo, o conteúdo de potássio depende da massa muscular e armazenamento de glicogênio (CARDOSO, 2006).

Mais de 90% do potássio da dieta são absorvidos no trato gastrointestinal (GIBNEY *et al.*, 2002).

Os rins mantêm os níveis séricos normais mediante sua habilidade de filtrar, reabsorver e excretar potássio sob a influência da aldosterona, sendo o potássio ionizado

excretado no lugar do sódio ionizado por meio do mecanismo de troca do túbulo renal. (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2010).

As fontes de potássio em geral, são frutas, hortaliças, carne fresca e produtos de laticínio. As necessidades mínimas de potássio para adultos são 1.600 a 2.000mg (40 a 50 mEq) por dia, porém recomenda-se níveis mais altos pela possibilidade do potássio prevenir a hipertensão. O consumo inadequado de frutas e vegetais está relacionado com a ingestão insuficiente de potássio que associa-se com hipertensão e osteoporose (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2010).

2.3.6 Magnésio (Mg^{+2})

Este macromineral é considerado no corpo o segundo cátion intracelular mais abundante (após o potássio). Cerca de 60% encontram-se nos ossos, 26% nos músculos e o restante nos tecidos moles e fluidos corporais. Sua homeostase é regida pela absorção intestinal e excreção renal. O magnésio pode ser absorvido ao longo de todo o intestino delgado, mas a maior parte ocorre no jejuno. Sua entrada no lúmen intestinal ocorre por dois mecanismos: um processo facilitado por carreador e difusão simples, em baixas ou altas concentrações luminais. A eficiência da absorção dependerá do estado de magnésio do indivíduo, da quantidade de magnésio na dieta e da composição desta como um todo (TIRAPEGUI & DE ANGELIS, 2007).

Os rins controlam o equilíbrio de magnésio através da conservação deste. Uma ingestão deficiente deste mineral culmina em redução da sua excreção urinária.

O magnésio desempenha diversas funções. Além de estabilizar a estrutura da adenosina trifosfato (ATP) nas reações enzimáticas dependentes de ATP, é importante na formação de adenosina monofosfato cíclico (AMPc), desempenha um importante papel na transmissão e atividade neuromuscular trabalhando em conjunto e contra os efeitos do cálcio, dependendo do sistema envolvido. Na contração muscular normal, o cálcio atua como estimulador e o magnésio como um relaxante. Além disso, o magnésio atua como um bloqueador do canal de cálcio (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2010).

A recomendação da ingestão de magnésio varia para mulheres e homens, começando na puberdade. Suas fontes encontram-se em alimentos como sementes, nozes, leguminosas, cereais integrais moídos e hortaliças de folhas verde escuras. As necessidades de magnésio aumentam quando há alta ingestão de cálcio, proteína, vitamina D e álcool, além do estresse físico e psicológico.

A deficiência de magnésio é rara, porém causa tremores, espasmos musculares, mudanças de personalidade, anorexia, náuseas e vômito. Sintomas como tetania, convulsões, movimentos abruptos e coma também são associados à deficiência de magnésio. Além disso, a secreção diminuída de PTH associa-se com a baixa ingestão deste mineral. Em contrapartida, seu excesso pode inibir a calcificação óssea (CARDOSO, 2006).

2.3.7 Níveis dos eletrólitos

Os eletrólitos estão distribuídos no interior das células, nos espaços intercelulares e na corrente sanguínea. Mesmo assim, somente os níveis fora das células, isto é, na corrente sanguínea, são medidos.

Eletrólito	Concentração	Diagnóstico	Causas comuns de desequilíbrios
Sódio	135 a 145 mEq/l < 135 mEq/l > 145 mEq/l	Normal Hiponatremia Hipernatremia	Síndrome de secreção inadequada de hormônio antidiurético Diabetes insípido
Potássio	3,5 a 5 mEq/l < 3,5 mEq/l > 5 mEq/l	Normal Hipocalcemia Hipercalcemia	Diarréia Queimaduras e insuficiência renal
Cálcio total	8,9 a 10,1 mg/dl < 8,9 mg/dl > 10,1 mg/dl	Normal Hipocalcemia Hipercalcemia	Pancreatite aguda Hiperparatireoidismo
Nível sérico de cálcio ionizado	4,5 a 5,1 mg/dl < 4,5 mg/dl > 5,1 mg/dl	Normal Hipocalcemia Hipercalcemia	Transfusão maciça Acidose
Nível sérico de fosfato	2,5 a 4,5 mg/dl ou 1,8 a 2,6 mEq/l < 2,5 mg/dl ou 1,8 mEq/l > 4,5 mg/dl ou 2,6 mEq/l	Normal Hipofosfatemia Hiperfosfatemia	Cetoacidose diabética Insuficiência renal
Nível sérico de magnésio	1,5 a 2,5 mEq/l < 1,5 mEq/l > 2,5 mEq/l	Normal Hipomagnesemia Hipermagnesemia	Desnutrição Insuficiência renal
Nível sérico de cloreto	96 a 106 mEq/l < 96 mEq/l > 106 mEq/l	Normal Hipocloremia Hipercloremia	Vômitos prolongados Hipernatremia

Fonte: Williams & Wilkins (2002)

Quadro 1 - Interpretação dos resultados séricos.

2.4 ÍONS, HORMÔNIOS E CICLO MENSTRUAL

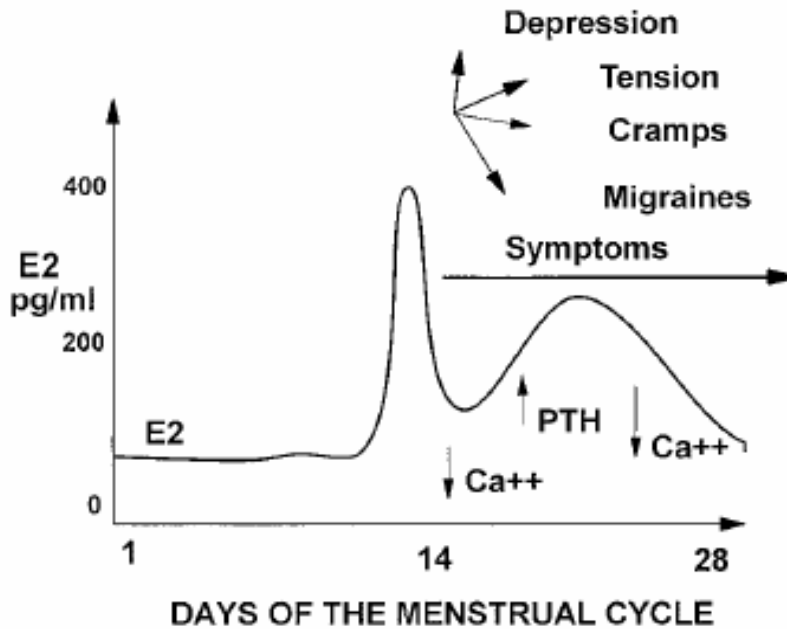
Durante o ciclo menstrual ocorrem diversas alterações metabólicas. Segundo FRANKOVICH & LEBRUN, 2000, muitas alterações são associadas à fase lútea, quando se elevam os níveis de progesterona: aumento da temperatura corporal (0,3-0,5°C), hiperventilação (com sintoma subjetivo de dispnéia) e elevação do volume plasmático (que começa a aumentar dois dias após a ovulação e atinge um pico máximo 2-3 dias antes do sangramento) (SAMPAIO, 2002).

Bisdee *et al.*, (1989) encontraram alterações na massa corporal nas fases correspondentes ao sangramento e à ovulação. Rosenblum (2001) refere ganho de até 2,25 kg após a ovulação. De acordo com Eck *et al.*, (1997), as variações da massa corporal que ocorrem durante o ciclo menstrual podem significar um efeito colateral em usuárias de contraceptivos orais. Segundo esses autores verificaram, tais mulheres ingerem mais lipídios e menos glicídios, em comparação com as não usuárias, hipotetizando que os hormônios gonadais influenciariam a seleção alimentar, contribuindo para um maior ganho ponderal, mesmo sem aumento de ingestão energética.

Desde 1938 tem sido reconhecida a existência de mudanças cíclicas na massa corporal e no metabolismo de água e eletrólitos no curso do ciclo menstrual (THORN *et al.*, 1938). Frankovich & Lebrun (2000) consideram que a progesterona é responsável por retenção de líquidos e sódio na fase pós ovulatória, através de um mecanismo complexo de feedback envolvendo aldosterona, renina e angiotensina.

Além de alterações relacionadas à massa corporal, pesquisas ao longo dos últimos anos sugerem que uma variedade de nutrientes pode ter importante papel nos distúrbios da síndrome pré-menstrual influenciados por hormônios femininos. Evidências científicas confirmam que alguns micronutrientes sofrem flutuações cíclicas durante o ciclo menstrual. Thys-Jacobs (2000), enfatiza em pesquisa de revisão científica, que os hormônios esteróides ovarianos, em particular o estrogênio, influenciam ações de hormônios calciotrópicos, especificamente PTH (Figura 5). Segundo eles, acredita-se que o estrogênio diminui o cálcio sérico e inibe a reabsorção óssea pela supressão de processos envolvendo remodelação e promoção de mineralização óssea. Alterações na homeostase de cálcio (hipercalcemia e

hipocalcemia) têm sido associadas também com muitos distúrbios afetivos (GHANBARI *et al.*, 2009).



Fonte: Thys-Jacobs (2000)

Figura 3- Influência do Estradiol no metabolismo de cálcio e vitamina D por todo o ciclo menstrual, induzindo flutuações na concentração de cálcio e desencadeamento dos sintomas na fase lútea. E2- representa estradiol; PTH- hormônio da paratireóide; Ca⁺⁺ - cálcio ionizado.

As alterações hormonais que ocorrem durante o ciclo menstrual parecem, também, influenciar os íons sódio e potássio. A progesterona é responsável por retenção de líquidos e sódio na fase lútea, através de um mecanismo complexo de feedback envolvendo aldosterona, renina e angiotensina, influenciando deste modo, a presença de alguns sintomas físicos durante esta fase (FRANKOVICH & LEBRUN, 2000).

Outro eletrólito que também tem sido observado por flutuar por todo o ciclo menstrual é o magnésio, que está envolvido em muitas atividades celulares e neuromusculares com efeitos na SPM. Alguns autores citam que o aumento da taxa metabólica basal aumenta a necessidade de magnésio e enzimas oxidativas, os quais são encontrados em concentrações mais elevadas durante a fase lútea do ciclo menstrual (LANJE *et al.*, 2010). Estudos sugerem

a suplementação de magnésio para minimizar os sintomas da SPM, porém as evidências clínicas na suplementação de magnésio embora promissora permanece limitada sendo necessário que mais estudos sejam realizados a fim de obter maiores informações científicas sobre este assunto. (WALKER *et al.*, 1998; THYS – JACOBS, 2000).

Alguns estudos mostram que até mesmo parâmetros ligados ao ferro são influenciados pelo ciclo menstrual. Durante o sangramento menstrual há aumento das necessidades de ferro, redução da concentração de hemoglobina e ferritina sérica com conseqüente elevação da absorção intestinal (HALLBERG *et al.*, 1995). Sendo assim, enfatiza-se a importância de se levar em conta essa alteração ao se realizar investigação desses marcadores em populações femininas em idade reprodutiva (SAMPAIO *et al.*, 2002).

2.5 CONSUMO ALIMENTAR DE MULHERES JOVENS E A RELAÇÃO COM A SÍNDROME PRÉ-MENSTRUAL

Através de uma dieta adequada em quantidade e em qualidade o organismo adquire a energia e os nutrientes necessários para o bom desempenho de suas funções e para a manutenção de um bom estado de saúde. Vários agravos à saúde relacionam-se, na maioria das vezes, direta ou indiretamente com a ingestão inadequada de alimentos, quer seja em excesso ou deficiência por longos períodos; essa inadequação, por sua vez, constitui em importante fator de risco para inúmeras doenças, de modo que, os problemas decorrentes do consumo inadequado de alimentos já estão bem estabelecidos (DREWNOWSKI & POPKIN, 1997; FUNG *et al.*, 2001; MONTEIRO *et al.*, 2000; PRYER *et al.*, 2001).

Na última década estudo observacional (MONTEIRO *et al.*, 2000) evidenciou estreita relação entre características qualitativas da dieta e ocorrência de enfermidades crônico-degenerativas como as doenças cardiovasculares, diabetes mellitus não-insulino-dependente, câncer e obesidade.

O padrão de consumo alimentar na população urbana brasileira tem sofrido constantes mudanças significativas. Dados nacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística (IBGE), através da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), entre 2008-2009, apontaram que alimentos tradicionais da dieta do brasileiro, como o arroz e o feijão, apresentam diminuição considerável nas quantidades adquiridas para o consumo domiciliar. Por outro lado, o consumo de alimentos industrializados, cerveja e refrigerantes a base de cola está aumentando cada dia mais (BRASIL, 2010). Sem dúvida, o padrão alimentar da população urbana no Brasil, está progressivamente absorvendo as novidades criadas pela indústria. Num mundo globalizado, isto parece inevitável, gerando graves conseqüências para a saúde, associados ao aumento de doenças crônicas não transmissíveis (BLEIL, 1998).

Em um estudo em São Paulo (MONTILLA *et al.*, 2003), mulheres de 35 a 50 anos foram avaliadas, e apresentaram excessos nutricionais que foram relacionados ao alto consumo de alimentos energéticos, principalmente provenientes de gorduras saturadas. Quanto à distribuição dos macronutrientes, estes autores verificaram que a maioria das mulheres estudadas apresentaram distribuição superior a recomendação, principalmente quanto às gorduras e aos carboidratos. Esses resultados sugerem uma tendência pela preferência a alimentos gordurosos e protéicos, mostrando que as mulheres alimentam-se de forma incorreta, principalmente do ponto de vista quantitativo. Desde modo, programas de orientação nutricional devem fazer parte no atendimento à mulher. Uma alimentação adequada instituída precocemente e mantida continuamente representa um importante fator promotor de saúde e preventivo quanto aos agravos crônicos à saúde.

Fisberg *et al.*, (2007) concluíram que os alimentos de maior contribuição para o consumo de energia para mulheres foram arroz, pão e carne bovina. Um estudo realizado com 45 mulheres jovens, na cidade de Niterói (SANTOS *et al.*, 2011) mostra que elas apresentaram ingestão deficiente da maioria dos grupos de alimentos mostrando a existência de maus hábitos alimentares a partir da maior ingestão de alimentos doces, açucarados e gordurosos.

Estudos mostram que algumas mulheres que apresentam SPM aumentam sua ingestão de nutrientes durante a fase pré-menstrual (SOMER, 1999; CROSS *et al.*, 2001; SANTOS *et al.*, 2011). Uma, entre três mulheres apresentam um aumento da fome e o desejo por alguns alimentos durante as duas semanas que antecedem o seu período menstrual, o que pode levar a um aumento na ingestão de energia de até 87%, neste período (SOMER, 1999; SANTOS *et al.*, 2011).

O aumento da ingestão energética ocorre paralelamente ao aumento da ingestão de carboidratos. A análise da ingestão de nutrientes de mulheres com SPM, na Austrália, mostrou um aumento significativo no total de energia e dos macro-nutrientes ingeridos, quando comparados com mulheres que não apresentam a síndrome (CROSS *et al.*, 2001). Alguns estudos mostram que após a ingestão de alimentos ricos em carboidratos, a mulher apresenta alívio de alguns sintomas como a depressão, tensão, confusão, tristeza e fadiga, sentindo-se mais calmas e alertas. Parece que este aumento no consumo de carboidratos relaciona-se a uma tentativa de elevar os níveis de serotonina de modo a diminuir os efeitos negativos no humor. Contudo, isto pode agravar os sintomas da SPM (SOMER, 1999). Entretanto, outros pesquisadores, observaram que mulheres jovens saudáveis, alteram seu comportamento alimentar na fase lútea do ciclo menstrual, aumentando o consumo de energia, provavelmente pelo maior consumo de lipídios e alimentos do grupo complementar - alimentos e bebidas com alto teor de gorduras, açúcares e sal considerados prejudiciais à saúde quando consumidos de maneira indiscriminada e em quantidades acima da recomendada (SANTOS *et al.*, 2011; ANDRADE & PINTO, 2009).

Um estudo realizado com mulheres universitárias, no Oregon, mostrou que o consumo de chocolate e alimentos ricos em açúcar está relacionado com a prevalência de sintomas severos da SPM (ROSSIGNOL & BONNLANDER, 1991). Portanto, o açúcar em grande quantidade parece agravar alguns sintomas pré-menstruais como a depressão e a fadiga. O fato do chocolate ser rico em açúcar e conter cafeína relaciona-o a alguns sintomas da síndrome (NOVOTNY, 1994). De maneira similar, Santos *et al.*, 2011, observaram associação entre o maior consumo de alimentos do grupo complementar e o sintoma “desejos alimentares”, relacionado a SPM.

Embora o café, chá e refrigerantes do tipo cola não causem a síndrome, a ingestão da cafeína tem sido relacionada a sintomas pré-menstruais mais acentuados. Atualmente, existe o conhecimento de que a cafeína por si pode causar irritabilidade e insônia, sintomas muito comuns encontrados em mulheres com SPM. E sintomas como o ganho de peso, dor articular e a cefaléia estão vinculados a retenção de líquidos, o que pode levar ao ganho temporário de peso (NOVOTNY, 1994).

Quanto a outros nutrientes, a piridoxina ou vitamina B₆ é um co-fator em muitas reações enzimáticas, particularmente naquelas que levam a produção de dopamina e serotonina. Existem evidências de que a mudança de humor pré-menstrual está associada à atividade serotoninérgica. A suplementação de piridoxina tem sido sugerida como uma opção terapêutica. O ácido gama-linolênico é importante para a síntese de prostaglandinas, o que ajuda a atenuar os efeitos da prolactina como seios doloridos e retenção de fluidos. Outros fatores dietéticos como ácidos graxos saturados, colesterol, álcool e a deficiência de zinco e magnésio, também podem estar envolvidos na SPM (NATIONAL ASSOCIATION FOR PREMENSTRUAL SYNDROME, 2000).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a concentração sérica de íons e hormônios esteróides femininos em mulheres jovens, na fase lútea do ciclo menstrual, e sua relação com os sintomas da síndrome pré-menstrual (SPM).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o estado nutricional antropométrico e dietético das voluntárias nas fases lútea e folicular do ciclo menstrual;
- Avaliar o estado nutricional bioquímico das voluntárias na fase lútea do ciclo menstrual;
- Determinar a concentração sérica dos íons: sódio, potássio, cálcio e magnésio na fase lútea do ciclo menstrual;
- Determinar a concentração sérica dos hormônios sexuais femininos estrogênio, progesterona, FSH, LH e prolactina na fase lútea do ciclo menstrual;
- Determinar a frequência dos sintomas relacionados à Síndrome Pré-menstrual;
- Verificar possíveis associações entre os níveis dos eletrólitos e água corporal com os sintomas pré-menstruais;

- Verificar possíveis associações entre a concentração sérica dos hormônios sexuais femininos com os sintomas pré-menstruais;
- Verificar possíveis associações entre a ingestão alimentar e os sintomas da Síndrome Pré-menstrual.

4 MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO E RECRUTAMENTO DAS VOLUNTÁRIAS

Este é um estudo do tipo observacional, longitudinal, de conveniência, onde mulheres sadias jovens foram acompanhadas por um período de três meses. Foi utilizado como critério de seleção para participação no projeto, o ciclo menstrual regular (22 a 35 dias), a idade mínima de 20 anos e máxima de 40 anos, a inexistência de doenças, não uso do fumo e/ou de suplementos nutricionais.

O recrutamento das voluntárias (n=93) e o desenvolvimento do estudo foram realizados na Faculdade de Nutrição da Universidade Federal Fluminense (UFF), no Município de Niterói, no período entre agosto de 2009 à dezembro de 2010. A abordagem das voluntárias ocorreu nas salas de aula e nos corredores da Faculdade de Nutrição, feita pela equipe envolvida na pesquisa (professores e alunos devidamente treinados), a qual coube o esclarecimento sobre a proposta do estudo.

O protocolo de pesquisa cumpriu os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki e as normas da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Hospital Universitário Antonio Pedro e consta como aprovado no Sistema Nacional de Informação sobre Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (SISNEP) sob o protocolo número 0084.0.258.000-07 (ANEXO 1).

O consentimento de participação por escrito (ANEXO 2) foi obtido das voluntárias, após esclarecimentos da finalidade do mesmo e do uso dos dados, sob a garantia de

anonimato. Uma vez cientes e de acordo com a proposta da pesquisa, eram entrevistadas para a caracterização do grupo estudado.

4.2 COLETA DE DADOS E CARACTERIZAÇÃO DAS VOLUNTÁRIAS

Com o objetivo de caracterizar a população em estudo, dados antropométricos - como massa corporal e estatura, composição corporal (% de água e de gordura corporal), informações sobre menarca, início de relações sexuais foram coletados de acordo com questionário padronizado (ANEXO 3), aplicado às voluntárias pelo pesquisador responsável, na primeira abordagem, em função do aceite da mesma em participar do estudo.

4.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E COMPOSIÇÃO CORPORAL

A avaliação antropométrica das voluntárias envolveu a medição de sua massa corporal e estatura. Essas medidas foram utilizadas para o cálculo do índice de massa corporal (IMC), definido como massa corporal em kg dividido pela estatura, em metro, elevada ao quadrado. A avaliação antropométrica foi realizada em dois momentos: na fase lútea (após a ovulação – 23° ao 25° dia do ciclo) e na fase folicular (após o sangramento – 10° ao 12° dia do ciclo). A medida de massa corporal foi realizada no período da manhã em jejum de 12 horas. A balança de bio-impedância Tanita, Modelo TBF 350 – precisão de 0,2 Kg do Laboratório de Avaliação Nutricional e Funcional da UFF (LANUFF) foi utilizada para aferição da massa corporal total, % de gordura e de água corporal apoiada em superfície plana, zerada a cada pesagem.

No momento da pesagem as voluntárias permaneceram descalças, com o mínimo de roupa possível, com a leitura feita em quilogramas. A estatura foi medida em cm com variação de 1 mm, medindo a distância do Vértex ao solo, através do uso de um estadiômetro, com as voluntárias descalças, em posição ortostática, com os pés juntos e em apnéia respiratória. (LOHMAN *et al.*, 1988).

O estado nutricional das voluntárias, baseado no IMC, foi classificado segundo os critérios da Organização Mundial de Saúde - OMS (2007), conforme o quadro abaixo:

IMC (kg/m²)	CLASSIFICAÇÃO
< 18,5	Baixo peso
≥ 18,5 e < 25,0	Eutrófica
≥ 25,0 e < 30,0	Sobrepeso
≥ 30	Obesidade

Fonte: Organização Mundial de Saúde (2007)

Quadro 2 - Classificação de IMC segundo a OMS, 2007.

Para avaliação da adequação da composição corporal, no que diz respeito ao percentual de gordura corporal para mulheres, foi considerado 30% como valor máximo deste parâmetro. Níveis de gordura corporal maior do que 30% para mulheres são considerados indicadores clínicos de obesidade e um fator de risco no desenvolvimento de doenças crônicas (DOXEY *et al.*, 1987; POSITION OF THE AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 1989). No outro extremo do espectro níveis de gordura abaixo de 10% para mulher é um indicador de possíveis transtornos alimentares (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 1993). Para avaliação da adequação de água corporal foi utilizado como referência o valor de 500 mL/kg de massa corporal (RICHARD & PIERSON, 2005).

4.4 AVALIAÇÃO DA INGESTÃO ALIMENTAR

A avaliação dietética das voluntárias foi realizada através da realização de 6 (seis) registros alimentares (ANEXO 4) (3 na fase lútea- pré-menstrual e 3 na fase folicular – pós-menstrual, mensalmente). As voluntárias foram devidamente orientadas quanto ao preenchimento dos registros alimentares. Para quantificar a ingestão de energia e macronutrientes (proteína, carboidrato e lipídios) das voluntárias foi utilizado o programa de apoio à nutrição (NUTWIN) da Universidade Federal de São Paulo. Para o cálculo das necessidades energéticas das voluntárias estudadas foram utilizadas as recomendações de

energia da Food and Agriculture Organization - FAO (2004), considerando o Nível de Atividade Física (NAF) de 1,4 (categoria de estilo de vida levemente ativo ou sedentário). De modo que a equação adotada para o cálculo da Necessidade Energética foi:

- 18-30 anos: $14,818 \times P(\text{Kg}) + 486,6 \times 1,4$
- 30-60 anos: $8,126 \times P(\text{Kg}) + 845,6 \times 1,4$

Para o cálculo de adequação dos macronutrientes foi utilizado a recomendação da FAO (2007), para proteína (1,01g/Kg/dia); e a recomendação do Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2008), para carboidrato (55 à 75%) e lipídio (15 à 30%) em relação ao Valor Energético Total (VET) da dieta. Como critério de adequação em relação à recomendação de macronutrientes foi considerado a faixa percentual de 95 a 105%.

Para o cálculo de adequação dos micronutrientes foi utilizado como referência a recomendação do Institute of Medicine - IOM (1997), sendo empregado como ponto de corte as tabelas de Estimated Average Requirement (EAR) para o nutriente magnésio e de Adequate Intake (AI) para os nutrientes cálcio, sódio e potássio.

4.5 AVALIAÇÃO DOS SINTOMAS RELACIONADOS À SÍNDROME PRÉ-MENSTRUAL

Os sintomas relacionados à SPM foram mensurados a partir da aplicação de um “diário” apropriado (Daily Symptom Report), onde as voluntárias assinalaram diariamente, durante 3 meses, os sintomas identificados - Adaptado de SOMER, (1999) (APÊNDICE 1). Esses sintomas foram avaliados ao final de cada ciclo, recebendo um escore em uma escala de 5 pontos: 0 = ausente; 1= mínimo (apenas levemente aparente); 2 = moderado (o sintoma é perceptível, mas não altera a rotina diária); 3 = intenso (continuamente incomodada pelo sintoma e/ ou o sintoma interfere na atividade diária); 4 = grave (o sintoma é maior do que se pode controlar/suportar e/ou impossibilita o prosseguimento da atividade diária).

4.6 AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA

A avaliação bioquímica foi feita no 1º mês e para a mesma, foi coletado amostras de sangue (10 mL), após jejum noturno de 12 horas, na fase lútea do ciclo menstrual – no 10º ou 11º dia após ovulação. Apenas esta variável não foi avaliada longitudinalmente, pois, houve dificuldade de adesão das voluntárias à coleta sanguínea.

A coleta de sangue foi realizada por técnico habilitado, através de punção venosa com seringa descartável; sendo os cuidados técnicos observados na coleta da amostra. Parte do sangue coletado foi imediatamente transferido para tubos, contendo ou não heparina para obtenção do plasma e soro, respectivamente. Alíquotas do sangue total foram separadas para determinação de hematócrito e hemoglobina. Posteriormente, o sangue foi centrifugado a 3500 rpm por 15 minutos para obtenção do plasma que foi dividido em alíquotas, acondicionados em tubos tipo eppendorf e congelados à -76°C até o momento das análises.

Todo o material utilizado para a coleta de sangue, com exceção do descartável, foi previamente lavado por imersão em solução ácida (HNO_3 1:4 v/v em água deionizada), e enxaguado cuidadosamente em água deionizada.

A avaliação bioquímica constou das seguintes medidas:

No soro:

- Sódio e potássio - A determinação da concentração dos íons sódio e potássio foi realizada por fotometria de chama, usando fotômetro Modelo BFC – 300.
- Cálcio e magnésio - A concentração de cálcio e magnésio foi determinada a partir do método colorimétrico, utilizando kit comercial (Bioclin), em espectrofotômetro Modelo SP 220 nos seguintes comprimentos de onda, 578nm e 500nm, respectivamente;

No sangue fresco:

- Hematócrito e hemoglobina - O hematócrito foi analisado em procedimento padrão, por separação por microcentrifugação através da técnica capilar convencional, em microcentrífuga Hemospin Modelo MICRO SPIN 1000. E a concentração de hemoglobina foi

determinada a partir do método colorimétrico utilizando kit comercial (Bioclin), em espectrofotômetro Modelo SP 220 no seguinte comprimento de onda, 540nm;

- Hormônios estrogênio, progesterona, prolactina, folículo estimulante (FSH) e luteinizante (LH) – A determinação da concentração dos hormônios sexuais femininos foi realizada através da técnica de Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) por leitora automática de microplacas – Modelo THERMOPLATE TP-READER.

Este é um teste imunoenzimático que permite a detecção de anticorpos específicos no plasma sanguíneo. O método utilizado para realizar este teste se baseia na interação anticorpo-antígeno.

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados do presente estudo são apresentados através da estatística descritiva como média e desvio-padrão. Para avaliar alterações do estado nutricional nos 3 meses estudados foi utilizado análise de variância (ANOVA) com medidas de repetição e teste de *Tukey* como pós-teste. A análise de correlação de *Pearson* foi utilizada para verificar possíveis associações entre a concentração de eletrólitos e de hormônios na fase lútea com os sintomas da SPM e com a alimentação. Foi considerado um nível de significância de $p < 0,05$ (5%). Para a realização das análises, foi utilizado o programa *GraphPad Instat*. A suposição de normalidade (distribuição *Gaussiana*) dos dados foi verificada utilizando os testes de *Kurtosis* e *Skewness*, para suportar a utilização dos métodos estatísticos descritos acima. Para análise dos dados que não apresentaram distribuição normal, foi aplicado *Spearman nonparametric correlation* como teste não-paramétrico.

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS VOLUNTÁRIAS

Na tabela 1 são apresentadas as características das voluntárias participantes do estudo. A maioria das voluntárias eram estudantes universitárias solteiras (80,6%), com renda familiar média de aproximadamente 8 salários mínimos. A média de idade das voluntárias foi de 23 anos, com a menarca aos 12 anos. O início da relação sexual aconteceu ao redor de 18 anos. Cerca de 35% das voluntárias relataram prática de atividade física regular, enquanto que a maioria (65%) não desempenhava nenhuma atividade física. Cinquenta e três por cento das voluntárias utilizavam unicamente o método contraceptivo hormonal à base de principalmente progesterona; 7,5% utilizavam o método de barreira (preservativo); 17,2% utilizavam os dois métodos, e 21,5% não faziam uso de nenhum método contraceptivo. O ciclo menstrual, em média, teve duração de 28 dias.

Com relação aos indicadores hematológicos, observou-se que a concentração média do hematócrito foi igual a 39,5%. A maioria das voluntárias (85,7%) apresentou este indicador dentro dos limites de normalidade, entretanto, 5,7% das voluntárias apresentavam baixa concentração e 8,5% concentração superior aos limites aceitáveis (36 – 43%) (MILLER & GONÇALVES, 1999). A concentração média de hemoglobina (12,9g/dl) foi considerada normal, entretanto, aproximadamente 24% das voluntárias estudadas estavam com concentração abaixo do valor de normalidade (< 12g/dl) (MILLER & GONÇALVES, 1999), caracterizando anemia nessas voluntárias.

Tabela 1- Características das voluntárias (n=93)

Característica	Média \pm DP	Mínimo-Máximo
Idade (anos)	23,4 \pm 4,2	18 – 40
Idade de menarca (anos)	12,3 \pm 1,3	10 – 15
Idade de início da relação sexual (anos)	18,1 \pm 2,3	11– 25
Atividade física regular (h/sem)	1,4 \pm 2,4	0 – 10
Duração do ciclo (dias)	28,5 \pm 1,8	22 – 31
Hematócrito (%)	39,5 \pm 2,5	34,0 – 46,0
Hemoglobina (g/dl)	12,9 \pm 1,2	9,6 -15,3

DP= Desvio padrão

5.2 AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E COMPOSIÇÃO CORPORAL DAS VOLUNTÁRIAS

Na Tabela 2 são apresentados os dados antropométricos e da composição corporal das voluntárias durante as fases lútea e folicular do ciclo menstrual. Com relação ao IMC, observou-se que, em média, a maioria (>78%) apresentou-se eutrófica, não havendo alteração do estado nutricional nas duas fases do ciclo. Entretanto, observou-se que 4,3% e 4,7% das voluntárias estavam com baixa massa corporal em ambas as fases, e 15,7% e 17,2% das voluntárias apresentavam IMC acima dos valores de normalidade (sobrepeso e/ou obesidade) nas fases lútea e folicular, respectivamente. Os valores médios do percentual de gordura nas fases lútea e folicular foram considerados normais, estando em adequação (gráficos 1 e 2) de acordo com Doxey *et al.*, 1987. Todavia, 22,4% das voluntárias na fase lútea e 30,6% na fase folicular tinham sua gordura corporal acima de 30% e apenas 1,5% apresentou percentual de gordura abaixo da normalidade na fase lútea.

Tabela 2- Estado nutricional segundo indicadores antropométricos e da composição corporal (n= 82)

Indicador	Média \pm DP		% adequação	
	Lútea	Folicular	Lútea	Folicular
Gordura (%)	26,8 \pm 7,3	27,1 \pm 7,8	< 1,5 % > 22,4 %	< 0 % > 30,6 %
Água corporal (%)	51,8 \pm 4,5	51,2 \pm 5,0	< 22,73 % > 62,12 %	< 26,23 % > 55,74 %
IMC (Kg/m²)	22,7 \pm 3,7	22,9 \pm 4,2	< 4,3 % > 15,7%	< 4,7 % > 17,2 %
Massa corporal	60,2 \pm 10,9	60,6 \pm 12,2	< 4,3 % > 15,7%	< 4,7 % > 17,2 %

DP= Desvio padrão

% Água corporal = cálculo realizado

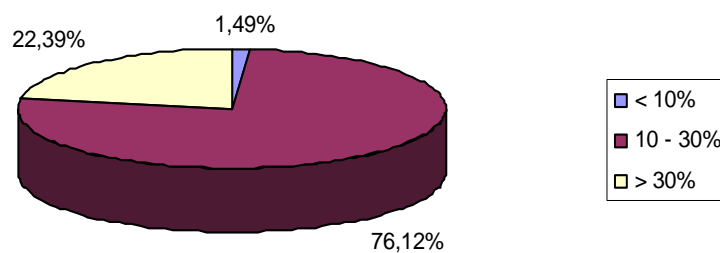


Gráfico 1- Distribuição do percentual gordura corporal das voluntárias estudadas durante a fase lútea.

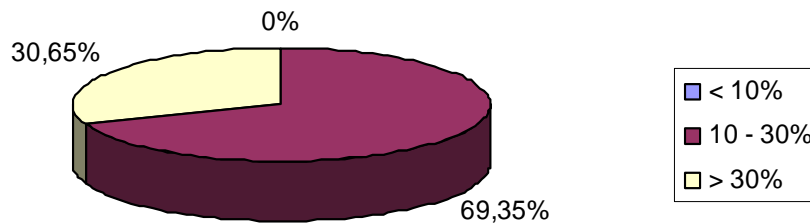


Gráfico 2- Distribuição do percentual de gordura corporal das voluntárias estudadas durante a fase folicular.

Pode-se observar que a concentração média de água corporal foi similar entre as fases lútea (51,77%) e folicular (51,15%). Porém, ao observar a frequência de adequação deste indicador em cada fase, constatou-se que na fase lútea mais da metade (62,12%) das voluntárias apresentavam a água corporal total acima de 500mL/Kg. Enquanto, na fase folicular, houve aumento do número de voluntárias com a água corporal total igual a razão de 500mL/Kg e redução do percentual de voluntárias com água corporal total acima deste (55,74%) (Gráfico 3 e 4).

Através do teste de Fisher realizado entre o uso de contraceptivo hormonal e retenção hídrica, foi observado que a utilização do método hormonal influenciou no aumento do percentual de água corporal durante a fase lútea ($p= 0,0043$).

Durante as fases lútea e folicular foi observada correlação positiva entre o IMC e o percentual de gordura corporal ($r= 0,7262$, $p<0,0001$ fase lútea; $r= 0,8033$, $p<0,0001$ fase folicular), isto é, quanto maior o IMC maior o percentual de gordura corporal. Ao contrário, ao associar a água corporal e o IMC, em ambas as fases, percebeu-se que o IMC apresentou correlação negativa com o percentual de água corporal. Quanto maior o IMC e, conseqüentemente a gordura corporal, menor o percentual de água corporal ($r= -0,6929$ na fase lútea; $r=-0,7989$ na fase folicular). Para ambas as correlações, considerou-se $p<0,05$.

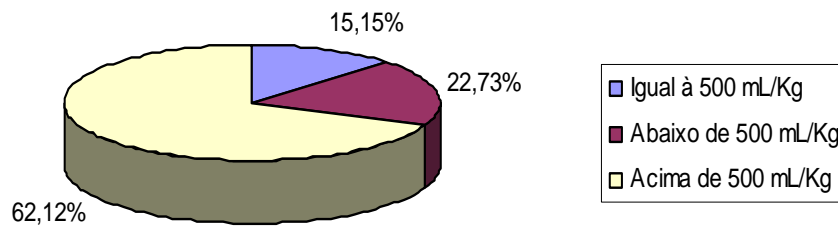


Gráfico 3- Frequência de adequação da água corporal na fase lútea do ciclo menstrual.

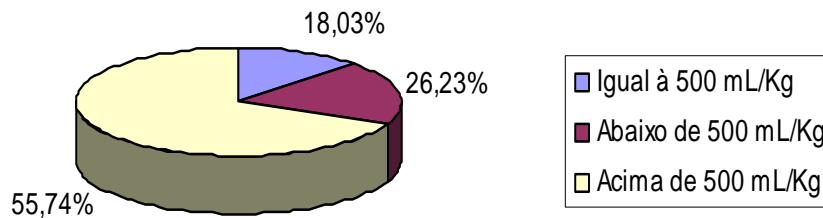


Gráfico 4- Frequência de adequação da água corporal na fase folicular do ciclo menstrual.

5.3 AVALIAÇÃO DA INGESTÃO ALIMENTAR

A avaliação da ingestão alimentar é fundamental para o conhecimento dos hábitos alimentares, como também para avaliação quantitativa e qualitativa dos alimentos consumidos habitualmente. Sua adequação será útil na determinação do padrão alimentar atual e indica onde as alterações são necessárias para melhorar a nutrição do indivíduo (AZEREDO, 2009). Contudo, salienta-se a dificuldade da obtenção de maneira acurada, da ingestão habitual de indivíduos devido a problemas de subestimação da ingestão e da grande variabilidade de ingestão no dia-a-dia. Um dos métodos mais adequados para avaliar a ingestão habitual é o registro alimentar.

Para o cálculo das necessidades energéticas diárias de um indivíduo, são necessários alguns componentes principais:

a) Taxa metabólica basal (TMB): gasto de energia basal, isto é, gasto energético quando o organismo está em completo repouso; necessário para a manutenção das funções orgânicas normais, incluindo as funções cardiovasculares e pulmonares, a energia consumida pelo sistema nervoso central, atividade celular e outras reações bioquímicas envolvidas na manutenção do organismo em repouso. É determinada principalmente pelo sexo, idade, composição corporal e altura do indivíduo.

b) Energia gasta na atividade física – NAF: Qualquer movimento corporal produzido pela contração da musculatura esquelética que resulte em gasto energético.

A intensidade de atividade física habitual da população é classificada em 3 categorias com custo energético diferente: sedentário ou estilo de vida levemente ativo (1,40-1,69); ativo ou estilo de vida moderadamente ativo (1,70-1,99) e estilo de vida intenso ou intensamente ativo (2,0-2,40).

A taxa metabólica basal (TMB) média das voluntárias durante as fases lútea e folicular é apresentada na Tabela 3. Esta foi calculada considerando a equação de predição (FAO, 2004), segundo gênero e idade (mulher, entre 18 e 30 anos e de 30 a 60 anos).

Tabela 3-Taxa Metabólica Basal Média das voluntárias estudadas

Idade	Fases	
	Lútea	Folicular
18 30 anos	1366,96 ± 170,16	1373,26 ± 168,53
30 60 anos	1377,99 ± 92,69	1384,15 ± 103,92

Fonte: Food and Agriculture Organization (2004)

Na tabela 4 são apresentados os valores médios do Valor energético total da dieta (VET) e dos macronutrientes consumidos pelas voluntárias durante as fases lútea e folicular do ciclo, os valores recomendados pela Food and Agriculture Organization (FAO) e o percentual dos seus respectivos valores de adequação.

Tabela 4 - Ingestão de macronutrientes e energia das voluntárias durante o ciclo menstrual (n=70)

	Ingestão média energia observada		Ingestão alimentar recomendada		% Adequação	
	Fase Lútea Média ± DP	Fase Folicular Média ± DP	FAO Lútea Folicular (Kcal)	FAO Lútea Folicular (Kcal)	Fase Lútea	Fase Folicular
VET (Kcal/d)	1652,50 ± 408,08	1550,99 ± 334,87*	1925,58	1932,43	85,82%	80,26%
PTN (g/d)	69,00 ± 18,64	65,08 ± 17,57*	60g		115,00%	108,47%
PTN (g/KgP/d)	1,14	1,07	NSI= 1,01 ^a MÁXIMO= 2,0			
Adequado					62,50%	23,64%
Abaixo					34,38%	76,36%
Acima					3,13%	0,00%
CHO (g/d)	223,54 ± 58,29	210,75 ± 49,17*				
CHO % VET	54,11	54,35	55 à 75% ^b			
Adequado					35,71%	26,08%
Abaixo					50,00%	57,97%
Acima					14,28%	15,94%
LIP (g/d)	52,67 ± 17,44	50,90 ± 14,51*				
LIP % VET	28,68	29,54	15 à 30%			
Adequado					61,43%	55,07%
Abaixo					1,43%	0,00%
Acima					37,15%	44,93%

*Valores significativamente diferentes entre as fases (p<0,05).

a - Nível Seguro de Ingestão.

b - Embora a referência do Guia Alimentar para a População Brasileira seja esta, considerou-se o mínimo de 55% e máximo de 60% baseado na ingestão de carboidrato habitual do brasileiro.

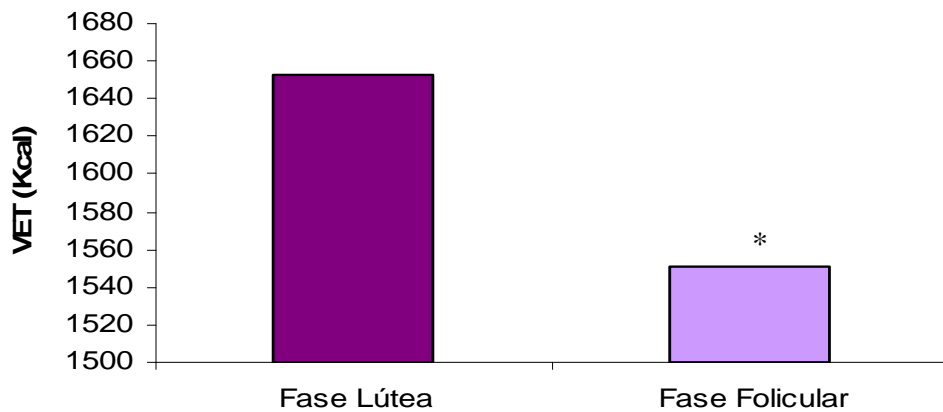
VET = Valor Energético Total da dieta

PTN = Proteína

CHO = Carboidrato

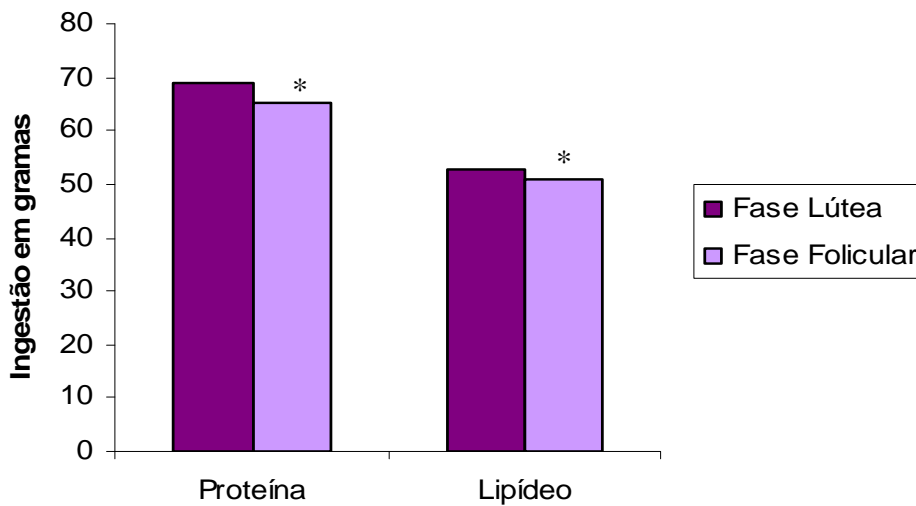
LIP = Lipídio

O estudo apontou variações significativas ($p < 0,05$) no VET e na ingestão de todos os macronutrientes entre as fases lútea e folicular do ciclo menstrual, sendo mais elevada na fase lútea (gráficos 5, 6 e 7).



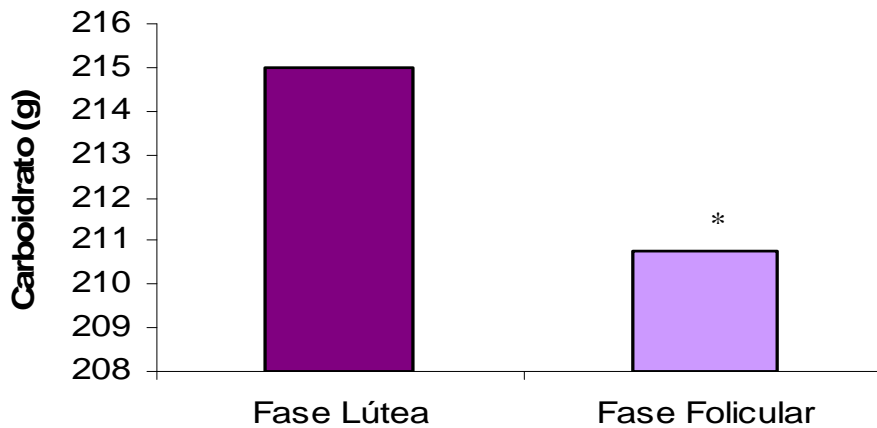
*Denota diferença significativa entre as fases ($p < 0,05$)

Gráfico 5- Ingestão energética durante o ciclo menstrual.



*Denota diferença significativa entre as fases ($p < 0,05$)

Gráfico 6- Ingestão de proteína e lipídio durante o ciclo menstrual.



*Denota diferença significativa entre as fases ($p < 0,05$)

Gráfico 7- Ingestão de carboidrato durante o ciclo menstrual.

Foi observada, somente, associação positiva entre o sintoma ansiedade e a ingestão de energia ($r = 0,2771$, $p = 0,0232$) na fase lútea do ciclo menstrual. Não sendo observada nenhuma outra associação.

A Tabela 5 apresenta a ingestão média de micronutrientes sódio, potássio, cálcio, magnésio das voluntárias durante as fases lútea e folicular do ciclo menstrual. A ingestão média de sódio foi considerada normal tanto na fase lútea (1308,0mg) quanto na folicular (1193,4mg), porém, foi observado que 27,1% das voluntárias na fase lútea, e 21,7% na fase folicular, apresentavam ingestão acima do recomendado. Com relação à ingestão de potássio, observou-se que nas fases lútea e folicular o valor médio encontrado foi inferior à recomendação e que todas as voluntárias apresentavam ingestão inadequada ($< 100\%$) em ambas as fases. O valor médio da ingestão de cálcio foi inadequado tanto na fase lútea (601,9mg) quanto na folicular (575,0mg), sendo que, mais de noventa por cento das voluntárias possuíam ingestão deste nutriente abaixo da recomendação e apenas 10,0% na fase lútea e 2,8% na fase folicular possuíam ingestão adequada. Assim como o micronutriente cálcio, a ingestão média de magnésio também foi inadequada para todas as faixas etárias

consideradas, nas fases lútea (164,8mg) e folicular (160,2mg) do ciclo menstrual. Na fase lútea, a maioria das voluntárias (90%) apresentou ingestão inadequada deste mineral e, apenas, 10,0% tinham ingestão adequada. De igual modo, na fase folicular, aproximadamente noventa e dois por cento tinham ingestão insuficiente e apenas pequeno percentual de voluntárias (7,2%) apresentou adequação para este micronutriente.

Associações estatísticas realizadas entre os sintomas pré-menstruais e a ingestão de micronutrientes encontrou, apenas, correlação negativa entre o sintoma náusea e a ingestão de sódio durante a fase folicular ($r = -0,2510$, $p = 0,0421$).

Tabela 5 - Ingestão de micronutrientes das voluntárias durante o ciclo menstrual (n=70)

Indicador	Valor de referência	Média \pm DP		% adequação	
		Lútea	Folicular	Lútea	Folicular
Sódio (mg)	1500mg ^a (19-30 anos)	1308,0 \pm 713,1	1193,4 \pm 672,7	> 27,1 %	> 21,7%
	(31-50 anos)				
Potássio (mg)	4700mg ^a (19-30 anos)	1563,3 \pm 528,1	1453,1 \pm 476,4	< 100,0%	< 100,0%
	(31-50 anos)				
Cálcio (mg)	1000mg ^a (19-30 anos)	601,9 \pm 257,9	575,0 \pm 222,3	< 90,0%	< 97,1%
	(31-50 anos)			> 10,0%	> 2,8%
Magnésio (mg)	255 mg ^b (19-30 anos)	164,8 \pm 54,7	160,2 \pm 79,9	< 90,0 %	< 92,7%
	265 mg ^b (31-50 anos)				

a- AI; b- EAR, segundo o Institute of medicine (1997).

5.4 CONCENTRAÇÃO SÉRICA DOS ÍONS

A concentração sérica de cálcio, magnésio, sódio e potássio durante a fase lútea do ciclo menstrual é apresentada na Tabela 6 e ressalta-se que apenas 71 voluntárias concordaram em doar uma amostra de sangue para as dosagens bioquímicas. A concentração média de sódio (139,1 mEq/L) foi considerada normal, entretanto observou-se casos de hiponatremia (4,2%) e hipernatremia (7,0%) em algumas voluntárias. A concentração média de potássio foi de 4,0 mEq/L, estando a maioria das voluntárias (98,5%) dentro dos limites aceitáveis, sendo observado, apenas, um caso de hipocalemia (1,4%). Em relação ao cálcio, foi observado que sua concentração média foi de 7,9 mg/dl e pôde-se perceber que a maioria (83,0%) das voluntárias apresentou valores abaixo da normalidade. Ao contrário do cálcio, a concentração média de magnésio foi equivalente a 1,8 mg/dl e 80% das voluntárias estavam dentro dos parâmetros de normalidade, verificando que apenas 14% estavam com concentração abaixo dos limites de normalidade e 5,6% acima deste.

Tabela 6 - Concentração sérica dos íons sódio, potássio, cálcio e magnésio na fase lútea do ciclo menstrual (n= 71)

Indicador	Valor de Referência	Média ± DP	Mínimo-Máximo	% adequação
Sódio (mEq/L)	135 - 145 ^c	139,1 ± 3,4	134,0 – 147,0	< 4,2 % > 7,0 %
Potássio (mEq/L)	3,6 – 5,6 ^d	4,0 ± 0,2	3,4 – 4,7	< 1,4 %
Cálcio (mg/dl)	8,8 – 11,0 ^a	7,9 ± 0,8	5,8 – 10,4	< 83,0 %
Magnésio (mg/dl)	1,6 – 2,4 ^b	1,8 ± 0,3	1,2 -2,8	< 14,0 % > 5,6 %

a- <http://www.bioclin.com.br/iuso/calcio.pdf>

b- <http://www.bioclin.com.br/iuso/magnesio.pdf>

c- Miller & Gonçalves (1999)

d - Miller& Gonçalves (1999)

5.5. CONCENTRAÇÃO SÉRICA DOS HORMÔNIOS ESTUDADOS - ESTROGÊNIO, PROGESTERONA, FSH, LH E PROLACTINA

A concentração sérica dos hormônios sexuais femininos é apresentada na Tabela 7. Com relação ao estrogênio, verificou-se que a concentração média foi equivalente à 38,0 pg/ml e a maioria das voluntárias (72,9%) estudadas encontravam-se com concentrações dentro dos limites considerados normais. A concentração média da progesterona foi considerada normal (11,4ng/ml) e apesar da maioria (63,3%) das voluntárias apresentarem-se com concentrações adequada aos limites de normalidade, notou-se um percentual de voluntárias (14,0%) com valores acima dos índices considerados normais. No presente estudo, a concentração média do hormônio folículo estimulante (FSH) foi de 6,7mIU/ml e ao avaliá-lo, pôde-se perceber que algumas voluntárias (10,1%) encontravam-se com baixa concentração, enquanto outras com concentrações elevadas (30,5%) em relação aos níveis considerados aceitáveis para este hormônio. Oscilações também foram observadas ao avaliar o hormônio luteinizante (LH). A concentração média deste hormônio foi equivalente à 3,1 mIU/ml e embora grande parte das voluntárias (79,5%) estivessem com concentrações deste hormônio dentro dos limites aceitáveis, observou-se que 14,2% apresentavam concentração superior à referência considerada. A concentração média de prolactina foi igual à 18,2 ng/ml e nenhuma voluntária encontrava-se com concentrações inferiores ao recomendado todavia, 22,5% delas estavam acima dos parâmetros de normalidade.

Tabela 7 - Concentração sérica dos hormônios sexuais femininos estrogênio, progesterona, FSH, LH e prolactina na fase lútea do ciclo menstrual (n= 71)

Indicador	Valor de Referência	Mediana	Intervalo de confiança	% adequação
Estrogênio (pg/ml)	13,0 – 146,0 ^a	21,5 (38,0)	9,3	< 25,0 % > 2,0 %
Progesterona (ng/ml)	4,9 – 18,8 ^a	6,1 (11,4)	4,0	< 22,5 % > 14,0 %
FSH (mIU/ml)	1,5 – 8,0 ^c	4,4 (6,7)	1,4	< 10,1 % > 30,5 %
LH (mIU/ml)	0,2 – 6,5 ^d	1,8 (3,1)	0,7	< 6,1 % > 14,2 %
Prolactina (ng/ml)	1,2 – 22,0 ^e	15,7 (18,2)	2,1	> 22,5 %

Dados com distribuição não-normal. Valores entre parênteses representam a média aritmética.

a – Kit comercial: DIAsource E2-EASIA

b - Kit comercial: EQUIPAR srl

c, d, e – Kit comercial: DIALABGmbH

5.6. AVALIAÇÃO DOS SINTOMAS RELACIONADOS À SÍNDROME PRÉ-MENSTRUAL: ANSIEDADE, EDEMA, DEPRESSÃO, CONSTIPAÇÃO INTESTINAL, DIARRÉIA, MASTALGIA E NÁUSEAS”

A percepção da intensidade dos sintomas relacionados à SPM foi avaliada durante as fases lútea, menstrual e folicular do ciclo menstrual e categorizada conforme o mapa de sintomas, em níveis que variavam de 0 a 4 (Gráfico 8). Os valores apresentados representam a média dos três meses estudados.

Pode-se observar que as voluntárias apresentaram, em média, todos os sintomas com intensidade leve. Porém, na fase menstrual estes apresentaram-se mais intensos ($p < 0,05$) do que nas fases lútea e folicular do ciclo. O sintoma “ansiedade” dentre todos foi o mais percebido com maior intensidade ($p < 0,0001$) na fase menstrual (1,13) e lútea (0,81), havendo diminuição do sintoma na fase folicular (0,66). Após o sintoma “ansiedade”, o edema (0,99; 0,51; e 0,22), depressão (0,58; 0,36; 0,20) e mastalgia (0,56; 0,35; 0,09) foram os mais percebidos, significativamente ($p < 0,0001$), pelas voluntárias nas fases menstrual e lútea do que na folicular, respectivamente. Sendo os sintomas gastrintestinais percebidos de forma mais branda, sem diferença estatística para constipação e náuseas, contudo, a manifestação de diarréia foi significativamente maior na fase menstrual ($p < 0,05$).

Associações entre o nível sérico dos eletrólitos e a intensidade dos sintomas relacionados à SPM durante a fase lútea foram realizadas e pôde-se observar correlações estatisticamente significativas apenas entre o sintoma ansiedade e o íon sódio ($r = -0,2630$, $p = 0,0389$) e entre o íon magnésio e os sintomas depressão ($r = 0,2508$, $p = 0,0493$) e náuseas ($r = 0,2882$, $p = 0,0231$). Ainda durante a fase lútea, ao realizar associações entre os sintomas e a concentração sérica dos hormônios, verificou-se significância estatística entre o sintoma ansiedade e a prolactina ($r = 0,2697$, $p = 0,0340$), constipação intestinal e prolactina ($r = 0,2672$, $p = 0,0358$).

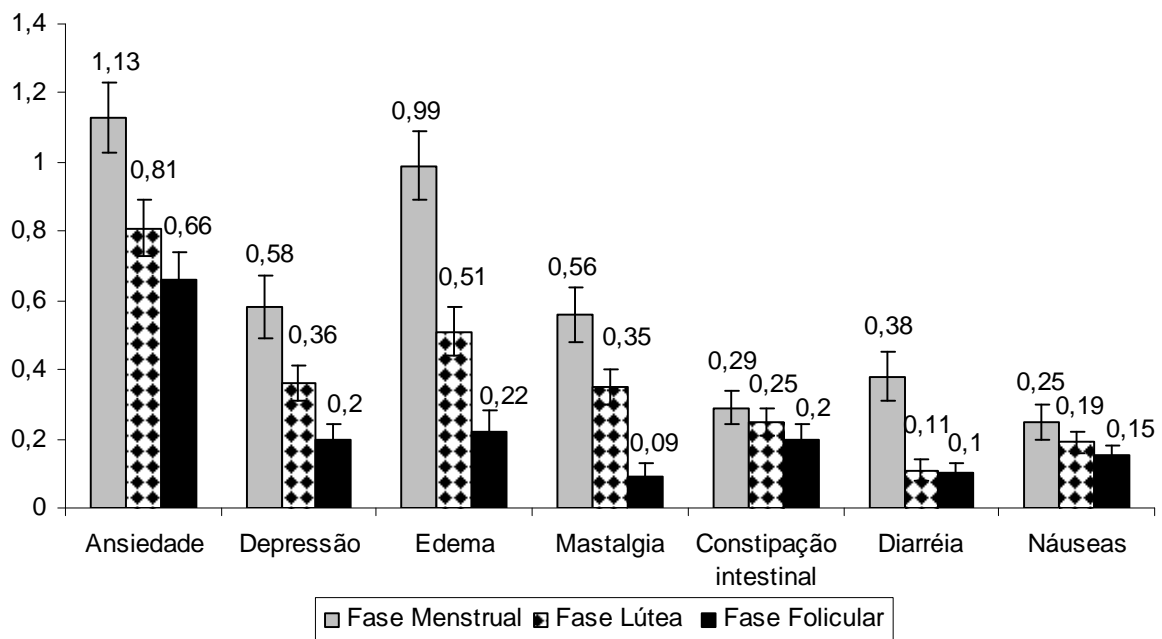


Gráfico 8- Intensidade dos sintomas relacionados à SPM durante as fases lútea, menstrual e folicular do ciclo menstrual, segundo o mapa diário de sintomas.

Nas tabelas 8 e 9 são apresentadas as frequências de voluntárias em função da percepção da intensidade dos sintomas ansiedade, depressão, edema e mastalgia. Pode-se observar que a maioria das voluntárias apresentou sintomas na categoria ausente ou leve. Entretanto, a frequência de voluntárias que apresentaram sintomas com intensidade moderada e intensa foi maior nas fases menstrual (50,72%; 24,64%; 39,13%; 21,74%;) e lútea (37,68%;10,14%; 17,39%; 11,59%;) do que na folicular (21,74%; 4,35%; 5,80%; 2,90%;), respectivamente. Contudo, um pequeno número de voluntárias (1,45%) percebeu o sintoma edema com intensidade grave, apenas, na fase menstrual.

Tabela 8 - Frequência dos sintomas ansiedade e depressão nas fases menstrual, lútea e folicular do ciclo menstrual (n = 69)

Categoria dos sintomas	Ansiedade			Depressão		
	Menstrual	Lútea	Folicular	Menstrual	Lútea	Folicular
0 Ausência	10,14%	7,25%	14,49%	39,13%	28,99%	46,38%
0 1 Leve	39,13%	55,07%	63,77%	36,23%	60,87%	49,28%
1 2 Moderado	34,78%	33,33%	17,39%	20,29%	10,14%	4,35%
2 3 Intenso	15,94%	4,35%	4,35%	4,35%	0,00%	0,00%
3 4 Grave	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 9 - Frequência dos sintomas edema e mastalgia nas fases menstrual, lútea e folicular do ciclo menstrual (n = 69)

Categoria dos sintomas	Edema			Mastalgia		
	Menstrual	Lútea	Folicular	Menstrual	Lútea	Folicular
0 Ausência	15,94%	26,09%	49,28%	26,09%	30,43%	63,77%
0 1 Leve	43,48%	56,52%	44,93%	52,17%	52,97%	33,33%
1 2 Moderado	28,99%	14,49%	4,35%	18,84%	11,59%	1,45%
2 3 Intenso	10,14%	2,90%	1,45%	2,90%	0,00%	1,45%
3 4 Grave	1,45%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

6 DISCUSSÃO

Para algumas mulheres, o ciclo menstrual pode trazer mudanças emocionais, comportamentais, físicas e cognitivas, enquanto que para outras estas manifestações passam despercebidas. De maneira geral, a literatura mostra as modificações no comportamento, durante o ciclo menstrual, somente de mulheres com síndrome pré-menstrual (GUYTON, 2002). No Brasil são poucas as informações disponíveis sobre estas modificações durante o ciclo menstrual de mulheres com e sem a síndrome.

O presente estudo mostrou o que vem sendo referenciado por alguns pesquisadores, que afirmam a existência de alterações metabólicas e a presença de flutuações no balanço eletrolítico e hormonal durante a fase lútea do ciclo menstrual (SOMER, 1999; ISMAIL & O'BRIEN, 2005) e confirmou o que pesquisas realizadas têm sugerido sobre as mudanças no comportamento alimentar, no tocante à quantidade e à qualidade de alimentos consumidos durante as fases do ciclo menstrual, especialmente a fase lútea (MARTINI *et al.*, 1994; COSTA *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2011).

Segundo Azevedo (2005), o estilo de vida e as atividades que fazem parte do cotidiano podem repercutir não somente sobre o ciclo menstrual, como também sobre sua percepção e significado. No presente estudo, a maioria das voluntárias estudadas não praticava atividade física regular, entretanto, como não eram portadoras da SPM, apresentavam apenas sintomas de leves a moderados. Pesquisadores afirmam que a inatividade física relaciona-se com a acentuação dos sintomas, já que há tendência de mulheres que praticam exercícios terem menos sintomas pré-menstruais do que as inativas (RODRIGUES *et al.*, 2006). Halbe (2000) sugere que a amenização dos sintomas relacionados ao emocional no período pré-menstrual

estejam associados à atividade física do tipo aeróbica, pois consomem energia baseada no aporte suficiente de oxigênio, além da influência neuroendócrina.

Embora alguns autores confirmem que durante o ciclo menstrual, especialmente a fase lútea há mudanças na composição corporal, incluindo aumento na massa corporal (BISDEE *et al.*, 1989 & ROSENBLUM, 2001), o presente estudo avaliou a composição corporal das voluntárias em ambas as fases do ciclo e observou que, em média, a maioria (> 78%) apresentou-se com o índice de massa corporal dentro dos níveis considerados adequados e pouco mais de 15,71% na fase lútea e 17,18% na fase folicular, acima da normalidade. Além disso, 22,38% e 30,64% das voluntárias avaliadas nas fases lútea e folicular respectivamente, tinham gordura corporal acima da normalidade. Santos *et al.*, (2011), em estudo similar sugeriu que a elevação no percentual de gordura na fase folicular está associada ao aumento da ingestão de alimentos do grupo complementar na fase lútea, provavelmente, devido ao aumento do apetite provocado por oscilações hormonais.

Afirma-se que os hormônios femininos sexuais endógenos e exógenos influenciam as alterações metabólicas decorrentes da menstruação. Segundo Frankovich & Lebrun (2000), muitas alterações são associadas à fase lútea, quando se elevam os níveis de progesterona, promovendo retenção de líquidos e sódio na fase pós-ovulatória. Neste estudo, pôde-se observar um grande número de voluntárias (62,1%) com percentual de água corporal acima da referência (500 ml/Kg), durante a fase lútea do ciclo, corroborando o resultado obtido em outro estudo (COSTA *et al.*, 2007). Stachenfeld *et al.*, (1998), consideram a hipótese de que os esteróides gonadais têm importantes efeitos modulatórios no fluido corporal e no balanço eletrolítico entretanto, não foi encontrado associações estatísticas significativas entre a água corporal e a concentração sérica dos íons, no estudo atual. Contudo, foi observado efeito do contraceptivo oral sobre o conteúdo de água corporal total durante a fase lútea, nas mulheres estudadas.

O presente estudo confirmou o que vem sendo enfatizado por alguns estudos (FRANKOVICH & LEBRUN, 2000; THYS-JACOBS, 2000) quanto a presença de flutuações no balanço eletrolítico durante a fase lútea do ciclo menstrual. Segundo Thys-Jacobs (2000), o metabolismo de cálcio sofre influências hormonais que são capazes de provocar flutuações em sua concentração ao longo do ciclo menstrual. O presente estudo encontrou baixo nível de cálcio sérico na maioria das voluntárias estudadas, resultado corroborado por outros

pesquisadores ao estudarem mulheres adultas portadoras da SPM em Nova York (THYS-JACOBS *et al.*, 2007). A SPM pode refletir em anormalidades no metabolismo de cálcio e indicar sinais prévios de que mulheres jovens tenham um possível aumento do risco de osteoporose (BENDICH, 2001). Cabe ressaltar que inadequações quanto ao cálcio sérico também foram encontradas em mulheres sem diagnóstico de SPM. Dullo & Vedi (2008), ao estudarem os níveis de cálcio sérico em mulheres jovens durante todas as fases do ciclo menstrual, observaram que, em média, o nível de cálcio sérico foi mais baixo na fase lútea (aproximadamente 9,29 mg/dl). Segundo Thys-Jacobs (2000), durante o ciclo menstrual o estrogênio tem dois picos. O primeiro, imediatamente antes do surgimento do LH e da ovulação e o segundo durante a fase lútea. O estrogênio reduz o cálcio do soro sanguíneo através da inibição da reabsorção óssea, suprimindo o processo mesenquimal envolvido na remodelação e promoção da mineralização óssea. Portanto, pôde-se supor que mulheres com distúrbios prévios de cálcio, como as que sofrem com a SPM, podem estar submetidas a novos decréscimos nas concentrações de cálcio sobre a exposição a níveis aumentados de estrogênio durante a fase lútea do ciclo menstrual. Além disso, mudanças na concentração de cálcio extracelular podem afetar a excitabilidade de tecidos neuromusculares envolvidos na regulação emocional. Sintomas relacionados à SPM, como irritabilidade e ansiedade têm sido associadas com hipocalcemia. Por outro lado, o aumento na concentração de cálcio têm sido notado em alguns pacientes com depressão (THYS-JACOBS, 2000).

Devido aos sintomas da SPM estarem associados à instabilidade de humor, fadiga e mudanças na concentração de íons, as alterações de magnésio têm sido implicada na etiologia da síndrome. Pesquisa realizada na Índia, em 2008 com mulheres solteiras portadoras da SPM, observou durante a fase lútea, concentração sérica de magnésio equivalente à $2,18 \pm 0,27$ mg/dl (DULLO & VEDI, 2008), semelhante ao resultado encontrado neste estudo. Segundo esses pesquisadores, o íon magnésio e as enzimas oxidativas são necessárias no metabolismo do carboidrato. Pesquisas mostram que, durante esta fase, a ingestão de carboidrato aumenta significativamente (SAMPAIO, 2002; FONG & KRETSCH, 1993; SANTOS *et al.*, 2011), provavelmente aumentando a necessidade deste íon. A deficiência de magnésio durante a fase lútea pode influenciar os sintomas da SPM por diversas vias metabólicas (THYS-JACOBS, 2000), resalta-se que o magnésio está envolvido na atividade da serotonina e de outros neurotransmissores, na contração vascular, na função neuromuscular e na estabilidade da membrana celular. Estudos atuais sugerem que a suplementação de

alguns nutrientes como o magnésio e cálcio parecem minimizar os sintomas da SPM (THYS-JACOBS, 2000; GHANBARI *et al.*, 2009; BRAVERMAN & PAULA, 2007).

Outra pesquisa realizada na Índia, envolveu mulheres com ciclo menstrual regular e evidenciou concentração média de potássio deficiente, ($4,28 \pm 0,43$ mg/dl) semelhante ao presente estudo (LANJE *et al.*, 2010). A importância deste íon, especialmente para a população em questão, é de grande valia, visto que sua deficiência pode ocasionar hipertensão, osteoporose, diarreia e insuficiência renal (DEMIGNÉ *et al.*, 2004). Atualmente, com a modernização, a ingestão de potássio pelas pessoas é bem menor do que as recomendações nutricionais sugerem, principalmente devido ao baixo consumo de frutas e verduras. Santos *et al.*, (2011), avaliando as alterações no consumo alimentar durante o ciclo menstrual de mulheres jovens, observou a influência do ciclo menstrual no comportamento alimentar. De acordo com esses autores, ao comparar a ingestão de alimentos dos grupos frutas e verduras não só na fase lútea como na fase folicular, com as recomendações nutricionais utilizadas, constatou-se que estes foram deficientes.

Este estudo observou nas voluntárias estudadas, alterações referentes à concentração sérica do íon sódio como, alguns casos de hiponatremia e um pouco mais de hipernatremia. As oscilações deste íon e suas implicações já foram evidenciadas por alguns pesquisadores (LANJE *et al.*, 2010; OLSON *et al.*, 1996; BURNIER *et al.*, 2000). Afirma-se que possíveis causas para estas mudanças na concentração de sódio inclui o aumento na concentração de hormônio antidiurético na fase lútea e o efeito antagonista da progesterona para a típica influência sódio-retentor da aldosterona. Essas mudanças na concentração sérica de sódio no ciclo menstrual afeta a expressão de alguns sintomas somáticos, por exemplo o edema (OLSON *et al.*, 1996). Faz-se lembrar, a importância de uma dieta restrita em sódio para evitar edema e hipertensão arterial (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2010). Braverman & Paula (2007), baseado em observações de estudos anteriores com mulheres que sofriam com os sintomas mais severos da SPM, sugerem a eliminação dentre outros alimentos, do sódio dietético na tentativa de minimizar esses sintomas. Embora algumas alterações na concentração sérica de íons estejam associadas à alguns sintomas da SPM, este estudo só observou associação envolvendo o íon sódio e o sintoma ansiedade; e entre o íon magnésio e os sintomas depressão e náusea.

A presença dos sintomas, acima citados, é um fato característico e importante para a determinação da SPM. As manifestações somáticas, afetivas, cognitivas e comportamentais, dependendo da intensidade podem interferir em diversos aspectos na vida da mulher. Este estudo verificou que embora as voluntárias apresentassem todos os sintomas analisados, estes foram sentidos em grande parte, de forma leve e mais acentuados na fase menstrual do ciclo, seguido das fases lútea e folicular. De todos os sintomas analisados, a ansiedade, edema, depressão e mastalgia foram considerados os mais percebidos pelas voluntárias. Halbe (2000), afirma que sintomas relacionados à instabilidade emocional atingem a grande maioria das mulheres, e associam-se com o acentuado declínio dos níveis circulantes de progesterona, assim como a mastalgia e o aumento do volume abdominal, fazendo parte das alterações pré-menstruais. Entretanto, neste estudo não foi encontrado associações entre os sintomas mastalgia e edema com a progesterona. Os sintomas gastrintestinais, embora estivessem presentes em todo o ciclo, porém menos representativos, apenas a diarreia foi considerado mais percebido na fase menstrual do ciclo.

Por mais que a presença dos sintomas seja necessário para a confirmação da SPM, os critérios utilizados para a determinação são limitantes. Segundo o DSM-IV (*Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders Fourth Edition*), para se ter um diagnóstico afirmativo para a síndrome é necessário que se tenha pelo menos cinco sintomas, sendo um deles relacionado ao humor: depressão, ansiedade, tensão, instabilidade afetiva ou irritabilidade aumentada - presentes em dois ciclos consecutivos, com início do meio do ciclo, e aumento dias antes da menstruação, que estejam ausentes durante ou logo após o início do fluxo que comprometam a execução de atividades ou interfiram no relacionamento interpessoal, além da certeza de não haver nenhum outro transtorno psiquiátrico como síndrome do pânico ou de personalidade (RODRIGUES & OLIVEIRA, 2006).

O papel da variação dos hormônios sexuais femininos é considerado de central importância na sintomatologia pré-menstrual. Alguns autores (MUNEYYIRCI – DELALE *et al.*, 2008), avaliaram mulheres americanas e observaram a concentração sérica média de estrogênio ($102,2 \pm 36,99\text{pg/mL}$) e progesterona ($12,35 \pm 6,74\text{ng/mL}$) durante a fase lútea. Resultados similares foram observados no presente estudo, apenas, em relação a progesterona, enquanto os níveis de estrogênio apresentaram-se bastante inferior ao relatado. A progesterona têm sido reportada em alguns estudos pelo seu efeito natriurético e seu aumento

após a ovulação que conseqüentemente provoca efeito compensatório na concentração de aldosterona (LANJE *et al.*, 2010; OLSON *et al.*, 1996).

O estrogênio tem sido associado ao metabolismo ósseo e acredita-se que este hormônio atue inibindo a reabsorção óssea e antagonizando os efeitos do PTH no osso (THYS-JACOBS *et al.*, 2007). Halbreich (2003), verificou associações entre as concentrações séricas de progesterona e estrogênio, suas flutuações e a severidade dos sintomas em mulheres com SPM e observaram que as mulheres com SPM severa apresentaram concentrações mais altas de estrogênio na fase lútea, além disso, variações na concentração sérica de progesterona, tanto o aumento quanto a redução, e flutuações na concentração sérica de estrogênio têm sido relacionado à gravidade dos sintomas. Embora este estudo fosse realizado com mulheres saudáveis, a concentração sérica de estrogênio também foi elevada em algumas voluntárias entretanto, este hormônio não se associou com nenhum dos sintomas estudados.

Com relação à prolactina, o presente estudo encontrou concentração sérica considerada normal, porém, um pouco mais elevada do que a observada em outra pesquisa realizada em São Paulo (9,8 ng/ml) (ARIE *et al.*, 2000). Segundo os autores desse estudo, em níveis fisiológicos, a prolactina plasmática estimula a função lútea resultando na produção de progesterona. Entretanto, altos níveis de prolactina poderiam interferir com a ação do FSH, na síntese de estrogênio pelas células da granulosa. Um outro estudo realizado na Suécia, verificou a resposta da prolactina ao estresse psicossocial na saúde de mulheres e concluiu que a prolactina aumenta em resposta ao estresse psicossocial e que a magnitude da resposta depende dos níveis de estrogênio (LENNARTSSON & JONSDOTTIR, 2011). No presente estudo, foram observadas associações da prolactina e os sintomas ansiedade e constipação intestinal, o que certa forma corrobora os dados da literatura.

A hipótese de que a sensibilidade cerebral às flutuações normais dos hormônios sexuais é maior em mulheres com distúrbios pré-menstruais do que em mulheres assintomáticas foi verificada por alguns pesquisadores (ERIKSSON *et al.*, 2006). Estes, observaram que o grupo com distúrbios pré-menstruais apresentou aumento na secreção de LH e associação positiva com o sintoma irritabilidade. Os grupos avaliados não apresentaram diferença significativa nos níveis séricos de FSH entretanto, a concentração sérica deste hormônio associou-se positivamente com o sintoma depressão. Neste estudo, em média, a concentração sérica destes hormônios foi considerada normal e não foram encontradas associações entre o nível sérico destes e nenhum dos sintomas estudados.

Alterações bioquímicas durante a fase lútea foram observadas neste estudo. Inadequações dos indicadores hematócrito e hemoglobina foram verificadas, bem como a presença de anemia em 24% das voluntárias. De maneira geral, a anemia em países desenvolvidos é pouco freqüente, ao contrário do Brasil, um país em desenvolvimento no qual a anemia ainda é considerada problema de saúde pública (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2001; BRASIL, 2004). Estudos realizados com adolescentes (CORREIA-SANTOS *et al.*, 2011) e mulheres adultas (MENESES & TRUGO, 2005), independente do ciclo menstrual, mostram freqüência de anemia similar a observada no presente estudo. Entretanto, pesquisa realizada em mulheres de país desenvolvido, apresenta resultado diferente dos aqui reportados, mostrando valores normais de hemoglobina durante a fase lútea, com concentração um pouco mais baixa somente nas mulheres no período de sangramento (KIM *et al.*, 1993). Segundo Mahan & Escott-stump (2010), dentre as diversas causas possíveis para anemia por deficiência de ferro, estão a condição de excreção aumentada por excesso de sangue menstrual (em mulheres), visto que muitas delas não têm consciência de que suas menstruações são incomumente abundantes. A importância da avaliação deste nutriente é necessária ao se avaliar mulheres em idade reprodutiva, pois considerando o fato da presença de anemia, sugere-se mudanças nos hábitos alimentares, incluindo o aumento de alimentos rico em ferro, vitamina C e diminuição de cafeína nos períodos de grandes refeições, onde teoricamente ingere-se maior aporte de ferro.

A síndrome pré-menstrual também tem como um dos sintomas a alteração do comportamento alimentar durante o ciclo menstrual, porém estudos sugerem que mesmo as mulheres normais apresentam alteração no consumo alimentar durante as fases. (SAMPAIO, 2002; BOTH-ORTHMAN *et al.*, 1988; GIL *et al.*, 2009). O presente estudo foi realizado com mulheres sadias e foi observado que houve uma diferença significativa no consumo energético entre as fases do ciclo menstrual, sendo maior na fase lútea. Alguns estudos realizados sobre consumo alimentar durante o ciclo menstrual encontraram resultados similares a este estudo, demonstrando que houve uma maior ingestão energética na fase lútea (ROCK *et al.*, 1996; DYE & BLUNDELL, 1997; COSTA *et al.*, 2007).

De acordo com Buffenstein *et al.*, (1995), a flutuação hormonal durante o ciclo menstrual, atua na expressão do apetite por meio de vários mecanismos e processos que controlam a escolha por determinados alimentos. Havendo, então, uma forte interferência dos hormônios sexuais sobre o apetite.

Li *et al.*, (1999), em trabalho com 20 universitárias, assim como no presente estudo, avaliaram o consumo alimentar por 3 dias em cada fase do ciclo pelo método de registro alimentar, e também encontrou maior ingestão energética na fase lútea ($p < 0,05$). Outros autores citam especificamente o período imediatamente anterior ao sangramento como o de pico de ingestão (KUGA *et al.*, 1999). Geary (1998) relata haver uma redução de consumo energético em período periovulatório. Esta diminuição ocorre devido à ação do estradiol que eleva a potência da atividade sobre a saciedade exercida pelos peptídeos intestinais, como a colicistocinina. Johnson *et al.*, (1994) de igual modo, encontrou um aumento de consumo energético na fase lútea, relacionando a alteração com mudanças nas concentrações séricas de estrógeno e progesterona ao longo do ciclo.

Além das alterações energéticas, na literatura também são encontradas diferenças na ingestão em relação ao tipo de macronutrientes. Fong & Kretsch (1993) observaram um aumento somente da ingestão de carboidratos na fase lútea, enquanto Costa *et al.*, (2007) observaram que além do consumo energético foi encontrada diferenças significativas no consumo de carboidratos e lipídios na fase lútea do ciclo. Eck *et al.*, (1997) constataram redução da ingestão de proteínas no período de sangramento, mas sem alterações no consumo lipídico e glicídico durante as diferentes fases do ciclo menstrual. Já Martini *et al.*, (1994), encontraram um maior consumo de todos os macronutrientes na fase lútea, assim como o presente estudo. Outro estudo realizado aqui no Brasil, em Santa Catarina com mulheres universitárias de idade entre 18 à 35 anos, similarmente ao presente estudo, observou que a ingestão de energia, carboidrato e lipídio foi significativamente maior na fase lútea quando comparada à folicular e enfatizaram que as oscilações regulares do ciclo ovariano podem influenciar no consumo alimentar obtendo um importante papel na manutenção do balanço energético.

As modificações da ingestão alimentar durante as fases do ciclo menstrual podem ser referentes a preferências por certos alimentos e/ou compulsão alimentares. Kuga *et al.*, (1999) sugerem que ocorrem alterações do paladar durante a fase lútea e folicular, influenciando a escolha por alimentos. Conforme relatam Alberti-Fidanza *et al.*, (1998), com o estradiol elevado, a sensibilidade aos doces é maior e, quando a progesterona se eleva, aumenta a sensibilidade ao amargo. Frye *et al.*, (1994) constataram que as preferências alimentares decorrentes de paladar não foram uniformes ao longo do ciclo menstrual, havendo predileção

por alimentos mais doces e com maior teor de gordura na fase lútea, inclusive durante o sangramento.

Este estudo também observou que as voluntárias aumentaram a ingestão de carboidrato na fase lútea em comparação à folicular, fato evidenciado na literatura que refere o aumento do consumo de carboidrato na fase lútea pela diminuição dos mediadores de serotonina nesse período do ciclo. (BUFFENSTEIN *et al.*, 1995; SAYEGH *et al.*, 1995). Pesquisadores mostram que após a ingestão de alimentos ricos em carboidratos, provenientes de alimentos açucarados e doces, a mulher apresenta alívio de sintomas como a depressão, tensão, confusão, tristeza e fadiga, sentindo-se mais calmas e alertas. Desta forma, esse aumento no consumo de carboidratos relaciona-se a uma tentativa de elevar os níveis de serotonina de modo a diminuir os efeitos negativos do humor (SOMER, 1999; CROSS *et al.*, 2001).

O presente estudo encontrou um maior aumento de lipídio na fase lútea, uma justificativa encontrada para explicar essa alteração é a flutuação dos hormônios sexuais feminino durante o ciclo ovulatório. A progesterona, presente em maior quantidade na fase lútea, induz a um estoque energético, diminuindo, assim, o nível de triacilgliceróis no sangue, o que provocaria o maior consumo de lipídios. O estrogênio, por sua vez, presente em maior quantidade na fase folicular, estimula a lipólise e assim promove aumento da concentração de ácidos graxos livres no sangue, saciando a busca por alimentos gordurosos (JOHNSON *et al.*, 1994; BUFFENSTEIN *et al.*, 1995, GIL *et al.*, 2009).

O desequilíbrio na ingestão de micronutrientes torna a fase reprodutiva da mulher jovem ainda mais vulnerável, influenciando de forma desfavorável o desenvolvimento desta mulher. Além disso, acresce-se o fato de que o melhor entendimento da ingestão de alimentos durante as fases do ciclo menstrual pode, ainda, contribuir para o tratamento da síndrome pré-menstrual, desordens alimentares e obesidade (TARASUK & BEATON, 1991; AZEVEDO *et al.*, 2008).

Neste estudo, a ingestão dos micronutrientes, com exceção do sódio, foi inadequada nas fases lútea e folicular do ciclo, apontando um risco nutricional para a população estudada. Com relação à ingestão de sódio, o estudo observou que algumas voluntárias tiveram consumo deste nutriente superior à recomendação em ambas as fases, e segundo alguns

autores isto não seria ideal, visto que seu consumo aumentado está relacionado a doenças coronarianas e hipertensão (KARPPAANEN & MERVAALA, 2006). Segundo Frye (1994), há mudanças significativas na regulação osmótica, na secreção do hormônio sódio-retentor e aumento na preferência por sal durante a fase lútea do ciclo menstrual. Steiner *et al.*, (1980) e Halbreich *et al.*, (1985) indicam que as alterações na água corporal e a retenção de sódio podem causar sintomas físicos durante a fase lútea. Se o sódio é retido durante o ciclo menstrual, o mecanismo envolvido pode incluir aumento na ingestão de sal e/ou retenção urinária de sódio (OLSON *et al.*, 1996).

Associado à alta ingestão dietética de sódio, a baixa ingestão de potássio tem sido implicada na causa de morte por doenças cardiovasculares num estudo com japoneses (UMESAWA *et al.*, 2008). Nesse estudo, todas as voluntárias tinham o consumo de potássio inferior, confirmando que o consumo de frutas e hortaliças não era adequado. Santos *et al.*, (2011), também observou em sua pesquisa que em ambas as fases do ciclo, as voluntárias avaliadas tinham hábitos alimentares inadequados.

O consumo de cálcio neste estudo não atingiu as recomendações médias consideradas. Bertone-Johnson *et al.*, (2005) em estudo com mulheres jovens concluíram que a alta ingestão dietética não só de cálcio, mas de vitamina D é importante pois pode reduzir o risco de SPM. Dados adicionais relacionaram o cálcio, vitamina D e a SPM incluindo a observação no aumento do risco de osteoporose em mulheres portadoras da SPM e similarmente entre a hipocalcemia e os sintomas da SPM, como depressão, ansiedade e fadiga. Thys-Jacobs (2000) sugere que mulheres com sintomas durante a fase lútea consistentes com a SPM podem experimentar desregulação do cálcio, deficiência de vitamina D e hiperparatiroidismo. Sendo assim, se a SPM pode ser consequência da deficiência dos níveis circulantes de cálcio e vitamina D, a alta ingestão dietética de vitamina D e cálcio pode diretamente prevenir as manifestações dos sintomas da SPM associado com deficiências. Estudo realizado com mulheres adultas residentes de Diamantina (Minas Gerais) avaliaram se a ingestão de cálcio dietético correlacionava-se com parâmetros de adiposidade (IMC, % de gordura corporal, circunferência da cintura, relação cintura-quadril). O consumo médio de cálcio encontrado nesse estudo foi de 438,70mg/dia e segundo os autores, a baixa ingestão de cálcio pode ter contribuído para a ausência de correlação entre as variáveis estudadas (ESTEVEES *et al.*, 2010).

A ingestão de magnésio, assim como os outros nutrientes estudados foi baixa pelas voluntárias avaliadas. Ebrahimof *et al.*, (2004) em estudo realizado com mulheres iranianas também observou resultados baixos porém, maiores que o deste estudo (208,04mg). Sabe-se que a importância deste nutriente para a população em questão é de grande valia visto seu importante papel na atividade de enzimas, no metabolismo energético bem como na síntese de ácidos nucleicos e proteínas (SARIS *et al.*, 2000).

Embora o método utilizado para a avaliação da ingestão alimentar tenha sido o registro alimentar e que este seja considerado uma ótima ferramenta, visto não depender da memória do entrevistado, além de proporcionar maior precisão nas informações de ingestão e horários (CHEMIN & MURA, 2007), ressalta-se que este apresenta algumas desvantagens como a interferência no padrão de consumo usual, levando-se em consideração a subestimativa de consumo, o que poderia ter influenciado nos resultados referentes à ingestão alimentar encontrados. Contudo, os resultados demonstram que o padrão alimentar quantitativo necessita de ajustes para prevenir deficiências nutricionais específicas que podem repercutir na saúde de mulheres jovens. Essas inadequações de micronutrientes possivelmente refletem a possibilidade de comprometimento da saúde futura desses indivíduos.

A ocorrência de alterações no consumo alimentar durante o ciclo menstrual tem sido cada vez mais evidenciada na literatura. Tais informações são importantes para que profissionais de saúde, especialmente os nutricionistas, consigam um melhor entendimento sobre as alterações fisiológicas observadas nos estudos, possibilitando que novas condutas promovam e incentive a saúde e o bem estar das mulheres durante o ciclo menstrual.

7 CONCLUSÃO

As alterações encontradas na concentração sérica dos íons e hormônios estudados neste estudo, refletiram na presença de sintomas menstruais e proporcionaram reflexões sobre a importância deste assunto de forma a alcançar avanços nas pesquisas relacionadas à saúde da mulher, aos aspectos nutricionais envolvidos e ao tratamento de mulheres portadoras ou não da síndrome pré-menstrual.

Embora grande parte das voluntárias estudadas estivesse com adequado estado nutricional antropométrico, e este se mantivesse em ambas as fases inalterado, foi observado que na fase folicular um número aumentado de voluntárias apresentavam gordura corporal acima do recomendado, fato que pode ser justificado pelo aumento da ingestão energética durante a fase lútea. Além disso, a maior mudança encontrada foi no compartimento de água durante a fase lútea, o que sofreu influência do contraceptivo hormonal e possivelmente da ingestão aumentada do micronutriente sódio.

O padrão de ingestão alimentar das mulheres jovens mostrou uma alta ingestão de energia e macronutrientes durante a fase lútea do ciclo; Apesar desta inadequada ingestão alimentar, as mulheres não alteraram o estado nutricional antropométrico. Este fato evidencia que o ciclo menstrual interfere no comportamento alimentar de mulheres saudáveis fazendo com que estas aumentem a ingestão de energia e macronutrientes (possivelmente alimentos doces, açucarados e gordurosos) durante a fase lútea.

Foi evidenciado baixa ingestão de micronutrientes, com exceção do sódio, tanto na fase lútea quanto na folicular e a presença de importantes deficiências subclínicas na forma de anemia e hipocalcemia constatada em grande frequência de voluntárias. Isto indica que estas

mulheres possuem hábitos alimentares inadequados e que investigações subclínicas neste grupo devem ocorrer visto o comprometimento que a anemia pode causar na fase reprodutiva de uma mulher. Além disso, a hipocalcemia poderia afetar a saúde óssea dessas mulheres durante toda a sua vida.

As associações estatísticas encontradas entre a ingestão de energia e o sintoma ansiedade durante a fase lútea e a ingestão de sódio e o sintoma náusea durante a fase folicular poderia justificar o alívio e conforto que a ingestão de alguns alimentos proporcionam na tentativa de minimizar os sintomas que ocorrem durante o curso do ciclo menstrual.

Neste estudo, a concentração sérica dos íons e dos hormônios sexuais femininos durante a fase lútea foi oscilante e alterações como estas, são de grande importância no que diz respeito à sintomatologia pré-menstrual. A regulação da concentração sérica de cálcio parece ser afetada na fase lútea do ciclo menstrual e os íons sódio, magnésio e o hormônio prolactina influenciam alguns sintomas psicológicos (ansiedade e depressão) e gastrintestinais (náusea, constipação). O hormônio prolactina parece, também, ter importante papel na fase lútea do ciclo menstrual influenciando principalmente a concentração dos íons sódio e potássio.

De uma maneira geral, os sintomas avaliados tiveram em sua maioria, intensidade leve e maior representatividade na fase menstrual do ciclo, sendo apenas a ansiedade, depressão, mastalgia e edema mais percebidos. Entretanto, durante a fase lútea, o sintoma edema teve sua intensidade intensificada pela influência do contraceptivo hormonal. Cabe ressaltar que os sintomas incidem de maneira variada e inconstante em cada mulher e que estes não terão intensidade e representatividade igual em todos os ciclos menstruais, dependerão de diversos fatores fisiológicos, sociais e comportamentais de cada mulher.

Portanto, a ênfase deve ser dada, não apenas, a questão dos níveis séricos dos íons e hormônios, mas também às possíveis deficiências subclínicas que estas mulheres jovens podem apresentar durante o ciclo menstrual, o que pode comprometer esta fase reprodutiva e conseqüentemente refletir ao longo de sua vida.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAM, G.E. *Nutritional factors in the etiology of the premenstrual tension syndromes.* J Reprod Med; 28(7): 446-64,1983.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. Anônimo. *Position of the American dietetic association and Canadian dietetic: Nutrition for physical fitness and athletic performance for adults.* Journal of the American Diet Association; Volume 93, number 6, 1993.

ALBERT-FIDANZA, A.; FRUTTINI, D.; SERVILI, M. Gustatory and food habits changes during the menstrual cycle. *Internation Journal of Vitamin and Nutrition Reserch*, Bern: v. 68, n. 2, p. 149-53, 1998.

ANDRADE, L. M. C de; PINTO, F. T. R. *Consumo de energia e macronutrientes de mulheres sadias nas fases lútea e folicular do ciclo menstrual.* Niterói, 2009. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em nutrição) – Faculdade de Nutrição, Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2009.

ARIE, M.H.A., Fonseca, A.M., Arie, W.M.Y., Carvalho, F.M., Bagnoli, V.R., Pinotti, J.A. *Endometrial prolactin in hyperprolactinemic woman.* *International Journal of gynecology & obstetrics* 69; 119-126, 2000.

AZEREDO, V.B. *Manual de elaboração de dieta básica para o indivíduo adulto saudável.* Câmara brasileira de jovens escritores. 1ed, 79p; 2009.

AZEVEDO, M.R.D. *Influência dos fatores individuais e sócio-culturais na ocorrência da síndrome pré-menstrual em adolescentes* [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de medicina; 2005.

BÄCKSTRÖM, T. *Neuroendocrinology of premenstrual syndrome*. Clin Obstet Gynecol; 35:612-28, 1992.

BARBIERI, R.L; RYAN, K.J. *The menstrual cycle*. In: RYAN, K.J. *Kistner's Gynecology: principles & practice*. 6.ed. St Louis: Mosby Year Book, 11-49p, 1995.

BENDICH, A. *Micronutrients in women's health and immune function*. Nutrition; volume 17, número 10, 858-867p, 2001.

BEREK, J.S. Novak. *Tratado de ginecologia*. 13ªed; Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.

BERNE, R.M; LEVY, M.N. *Fisiologia*. Guanabara Koogan, 6ed, 848p, 2009.

BERTONE-JOHNSON, E.R; HANKINSON, S.E; BENDICH, A; JOHNSON, S.R; WILLET, W.C; MANSON, J.E. *Calcium and vitamin D intake and risk of incident premenstrual syndrome*. Arch intern med/vol 165, jun 13; American Medical Association, 2005.

BISDEE, J.T., GARLICK, P.J., JAMES, P.T. *Metabolic changes during the menstrual cycle*. British Journal of Nutrition, London, v.61, p. 641-650, 1989.

BLEIL, S.L. *O padrão alimentar ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil*. Caderno de Debates; 6:1-25, 1998.

BONATE, P.L. REITH, K., WEIR, S. Drug interactions at the renal level. *Implications for drug development*. Clin Pharmacokinet, v.34, n.5, p. 375-404, 1998.

BOTH-ORTHMAN, B; RUBINOW, D.R, HOBAN, C; MALLEY, J; GROVER, G.N. *Menstrual cycle phase-related changes in appetite in patients with premenstrual syndrome and in control subjects*. Am J Psychiatry;145(5):628-31, 1988.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Pacto nacional pela redução da mortalidade materna e neonatal. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 210 p – (Série A. Normas e Manuais técnicos)

BRASIL. *Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Despesas, rendimentos e condições de vida*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) Rio de Janeiro; 2010.

BRAVERMAN, M.D; PAULA, K. *Premenstrual syndrome and premenstrual dysphoric disorder*. J Pediatr Adolesc Gynecol, 20:3-12, 2007.

BUFFENSTEIN, R., POPPITT, S.D., MCDEVITT, R.M., PRENTICE, A.M. *Food intake and the menstrual cycle: a retrospective analysis, with implications for appetite research*. Physiol Behav.;58(6):1067-77 p, 1995.

BURNIER, M., MONOD M.L., CHIOLERO, A., et al: *Renal sodium handling in acute and chronic salt loading/depletion protocols: The confounding influence of water loading*. J Hipertens 18:1657-1664, 2000.

CARDOSO, M.A. *Nutrição e metabolismo – Nutrição humana*. 1ed. Guanabara Koogan. 374 p, 2006.

CHEMIN, S. M; MURA, J.D.P. *Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia*. São Paulo: Roca, 2007.

CHENIAUX, J.R.E. – *Síndrome pré-menstrual*. Rio de Janeiro: Eduerj, 148p, 2001.

COHEN, L.S., et. al. *Prevalence and predictors of premenstrual dysphoric disorder (PMDD) in older premenopausal women: the Harvard study of moods and cycles*. J Affect Disord; 70(2):125-32, 2002.

CORREIA-SANTOS, A.M; PEREIRA, K.B; SANTELLI, R.E; BOAVENTURA, G.T; AZEREDO, V.B. Dietary supplements for the lactating adolescent mother: influence on plasma micronutrients. *Nutr Hosp*; 26(2):392-398, 2011.

COSTA, Y.R.; FAGUNDES, R.L.M., CARDOSO, B.R. *Ciclo menstrual e consumo de alimentos*. *Rev. Bras Nutr Clín*; 22(3):203-9, 2007.

CROSS, G.B; MARLEY, J; MILES, H; WILLSON, K. *Changes in nutritional intake during the menstrual cycle of overweight women with premenstrual syndrome*. *Br J Nutr*; 85(4):475-82, 2001.

DALTON, K. *The premenstrual syndrome and progesterone therapy*. 2nd ed. Chicago: Year Book Medical Publishers, 169p, 1984.

DAUGHERTY, J.E. *Treatment strategies for premenstrual syndrome*. *American Family Physician*, Kansas City, v.58, n.1, p.197-198, 1998.

DEMIGNÉ, C., Sabboh, H., Révész, C., Meneton, P. *Protective effects of high dietary potassium: Nutritional and metabolic aspects*. *The Journal of Nutrition*. American Society for Nutritional Sciences, 2004.

DEUSTER, P.A., ADERA, T., SOUTH –PAUL, J. *Biological, social, and behavioral factors associated with premenstrual syndrome*. *Arch Fam Méd*, 8(2): 122-8, 1999.

DIEGOLI M.S.C. et. al. *Síndrome pré-menstrual: estudo da incidência e das variações sintomatológicas*. *Rev Ginecol Obstet*, 5(4): 238-42, 1994.

DOUGLAS, C.R. *Fisiologia Aplicada à Nutrição*. Guanabara Koogan. 2ed, 1122p, 2006.

DOXEY, G.E., FAIRBANKS, B., HOUSH, T.H., JOHNSON, G.O., DATCH, F., LOHMAN, T.G. *Body composition roudtable: Part 1. Scientific considerations*. *Natl Strngth Condition J.*; 9:12-15, 1987.

DREWNOWSKI, A; POPKIN, B. M. *The nutrition transition: New trends in the global diet.* Nutrition Reviews, 55:31-43, 1997.

DYE, L.; BLUNDELL, J.E. Menstrual cycle and appetite control: implications for weight regulation. *Hum. Reprod.*: v. 12, n. 6, p. 1142-51, 1997.

DULLO, P; VEDI, N. *Changes in serum calcium, magnesium and inorganic phosphorus levels during different phases of the menstrual cycle.* J Human Reprod Sci. 2 ed, v. 1, 2008.

EBRAHIMOF, S.; ADIBI, H.; SALEHOMOM, N.; HOSSEINNI, S.; LARIJANI, B. *Fruit and Vegetable Intake and Bone Mineral Density in Residents of Villages Surrounding Tehran.* Iranian J Publ Health. A supplementary issue on Osteoporosis, pp.49-56, 2004.

ECK, L.H., BENNETT, A.G., EGAN, B.M., RAY, J.W., MITCHELL, C.O., SMITH, M.A., KLESGES, R.C. *Differences in macronutrient selections in users and nonusers of an oral contraceptive.* American Journal of Clinical Nutrition, Bethesda, v.65, n.2, p.419-424, 1997.

EINHORN, T., O'KEEFE, R., BUCKWALTER, J.A. *Form and Function of Bone. Orthopaedic Basic Science: Foundations of Clinical Practice.* Third Edition. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons;129-174, 2007.

ERIKSSON, O., BÄCKSTRÖM, T., STRIDSBERG, M., HAMMARLUND-UDENAES, M., NAESSÉN, T. *Differential response to estrogen challenge test in woman with and without premenstrual dysphoria.* Psychoneuroendocrinology; 31, 415-427, 2006.

ESTEVEZ, E.A; RODRIGUES, C.A.A; PAULINO, E.J. *Ingestão dietética de cálcio e adiposidade em mulheres adultas.* Rev. Nutr., Campinas, 23(4):543-552, 2010.

FERNANDES, C.E; FERREIRA, J.A.S; AZEVEDO, L.H; PELLINI, E.A.J; PEIXOTO, S. *Síndrome da tensão pré-menstrual – o estado atual dos conhecimentos.* Arq. Méd. ABC; 29(2):77-81, 2004.

FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION. Human Energy Requirements. Report of a joint FAO/WHO/ONU Expert Consultation. Rome, 2004.

FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION. Protein and amino acid requirements in human nutrition. Report of a joint FAO/WHO/ONU Expert Consultation. Rome, 2007.

FISBERG, R.M. et. al. *Questionário de frequência alimentar para adultos com base em estudo populacional*. 2007.

FONG, A.K.; KRETSCH, M.J. *Changes in dietary intakes, urinary nitrogen, and urinary volume across the menstrual cycle*. American Journal of Clinical Nutrition: v. 57, n. 1, p. 43-6, 1993.

FRANKOVICH, R.J; LEBRUN, C. M. *The athletic woman: menstrual cycle, contraception, and performance*. Clinics in Sports Medicine, Philadelphia, v. 19, n.2, p. 251-271, 2000.

FRYE, C.A., CRYSTAL, S., WARD, K.D., KANAREK, R.B. *Menstrual cycle and dietary restraint influence taste preferences in young women*. *Physiology and Behavior*, Elmsford, v.55, n.3, p.561-567, 1994.

FUNG, A; POPKIN, B.M et al.,. *Association between dietary patterns and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular disease risk*. American Journal of Clinical Nutrition; 73:61-67, 2001.

GEARY, N. The effect of estrogen on appetite. *Madscape Women's Helth*: v. 3, n. 6, 1998.

GHANBARI, Z., Haghollahi, F., Shariat, M., Foroshani, A M. *Effects of calcium supplement therapy in woman with premenstrual syndrome*. Taiwan J Obstet Gynecol; v.48, n.2, 2009.

GIBNEY, M.J., VORSTER, H.H., KOK, F.J. *Introdução à Nutrição Humana*. Guanabara Koogan 1ed., 2005.

GIL, Y.R.C; FAGUNDES, R.L.M; SANTOS, E; CALVO, M.C.M; BERNARDINE, J.D. *Relation of menstrual cycle and alimentary consumption of women*. The European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism, 2009.

GIRMAN, A., LEE, R., KIGLER, B. *Na integrative medicine approach to premenstrual syndrome*. Am J Obstet Gynecol. 188:S56, 2003.

GRAPHPAD INSTAT - [software de computador]. The InStat guide to choosing and interpreting statistical test: a manual for GraphPad InSTAT. Version 3.0 San Diego: Oxford University Press, 1999.

GUYTON A. C; HALL J.E. *Tratado de fisiologia médica*. 10.ed. Guanabara Koogan. 869-878 p, 2002.

HALBE, H.W. Síndrome pré-menstrual. In: Halbe HW. *Tratado de ginecologia*. São Paulo: Rocca; vol.1, 3 ed, cap. 70, 755-769p, 2000.

_____. Controle neuroendócrino do ciclo menstrual. In: Halbe HW. *Tratado de ginecologia*. São Paulo: Rocca; vol. 1, 3 ed, cap. 38, p. 363-394, 2000.

HALBREICH, U., ENDICOTT, J., LESSER, J. *The clinical diagnosis and classification of premenstrual changes*. Can J Psychiatry. 30:489-97, 1985.

_____. *The etiology, biology, and evolving pathology of premenstrual syndromes*. Psychoneuroendocrinology, 2003.

HALLBERG, L., HULTHEN, L., BENGTSSON, C., LAPIDUS, L., LINDSTEDT, G. *Iron balance in menstruating women*. European Journal of Clinical Nutrition, London, v.49, n.3, 200-207p, 1995.

HAYWOOD, A., SLADE, P., KING, H. *Assessing assessment measures for menstrual cycle symptoms: A guide for researchers and clinicians*. J Psychosom Res; 52 (4): 223-37, 2002.

INSTITUTE OF MEDICINE, Food and Nutrition Board. *Dietary reference intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride*. Washington: National Academy Press, 1997. Disponível em: URL: [http:// www.nap.edu](http://www.nap.edu).

ISMAIL, K.M.K; & O'Brien, S. *Premenstrual syndrome*. Current Obstetrics & Gynaecology . 15:25-30, 2005.

JOHNSON, W.G.; CORRIGAN, S.A.; LEMMON, C.R.; BERGERON, K.B.; CRUSCO, A.H. Energy regulation over the menstrual cycle. *Physiology and Behavior*: v. 56, n. 3, p. 523-27, 1994.

KARPPANEN, H., MERVAALA, E. *Sodium Intake and Hypertension*. Progress in Cardiovascular Diseases; Vol. 49, No. 2, 59-75p, 2006.

KIM, I., YETLEY, E.A., CALVO, M.S. *Variations in iron-status measures during the menstrual cycle*. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.58, n.5, 705-709p, 1993.

KUGA, M.; IKEDA M.; SUZUKI, K. Gustatory changes associated with the menstrual cycle. *Physiol. Behav*, Tokyo.: v. 66, n. 2, p. 317–22, 1999.

LANJE, M.A; BHUTEY, A.K; KULKARNI, S.R; DHAWLE, U.P; SANDE, A.S. Serum electrolytes during different phases pf menstrual cycle. *International Journal of Pharma sciences and research*. 2010

LENNARTSSON, A.K., JONSDOTTIR, I.H. *Prolactin in response to acute psychosocial stress in healthy men and woman*. *Psychoneuroendocrinology*, doi: 10.1016/j.psyneuen.2011.04.007, 2011.

LI, E.T.S, TSANG, B.Y, LUI, S.S.H. *Menstrual cycle and voluntary food intake in Young chinese women*. *Appetite*; 33(1):109-18, 1999.

LOHMAN, T.G., ROCHE, A.F.E., MARTORELL, R. *Anthropometricstandardization reference manual assessment*. Champagnat (II):1 ed. New York: Human Kinetics Books; 1988.

MAHAN, L.K., ESCOTT-STUMP, S. *Krause - alimentos, nutrição e dietoterapia*. 12ª ed. Brasil: Roca, 1358p, 2010.

MARTINI, M.C, LAMPE, J.W, SLAVIN, J.L, KURZER, M.S. *Effect of the menstrual cycle on energy and nutrient intake*. *Am J Clin Nutr* 1994;60(6):895-9.

MARVAN, M.L; DIAZ EROZA, M.C. *Sintomatologia premenstrual em mujeres de área rural y urbana*. Acta Psiquiatr Psicol America Latina. 41(4):316-21, 1995.

MENESES, F; TRUGO, N.M.F. Retinol, beta-carotene, and lutein+zeaxanthin in the milk of Brazilian nursing women: associations with plasma concentrations and influences of maternal characteristics. Nutrition Research (New York); 25: 443-51, 2005.

MILLER, O; Gonçalves, R.R. Laboratório para o clínico. 8ª ed. São Paulo: Atheneu. 624 p, 1999.

MONTEIRO, C.A., MONDINI, L., COSTA, R.B.L. *Mudança na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996)*. Revista de Saúde Pública, 34:251-258, 2000.

MONTILLA, R.N.G., Marucci, M.F.N; Aldrighi, J.M. *Avaliação do estado nutricional e do consumo alimentar de mulheres no climatério*. Revista da Associação Médica Brasileira; 49(1):91-5; 2003.

MUNEYYIRCI – DELALE, O., Nacharaju, V. L., Altura, B.M., Altura, B.T. *Sex steroid hormones modulate serum ionized magnesium and calcium levels throught the menstrual cycle in woman*. Fertility and sterility; Volume 69, n 05, 1998.

NATIONAL ASSOCIATION FOR PREMENSTRUAL SYNDROME. *A guide to premenstrual syndrome*. UK, 2007 [CITED 2008 April 17] Available from: <<http://www.pms.org.uk/Publications/>>.

NOVOTNY, P.P. *Síndrome pré-menstrual (SPM) como tratar e evitar*. Rio de Janeiro: Ediouro,128p.

NUTWIN – Programa de Apoio à Nutrição [software de computador]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP; 2002.

OLSON, B.R., FORMAN, M.R., LANZA, E., MCADAM, P.A.; BEECHER, G., KIMZEY, L.M., CAMPBELL, W.S., RAYMOND, E.G.; BRENTZEL, S.L.; and EBELING B.G., *Relation between Sodium Balance and Menstrual Cycle Symptoms in Normal Women*. v.125 n.7, p. 564-567, 1996.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). *El estado físico: uso d y interpretacion de la antropometria*. OMS: serie de informes técnicos 854. Informe de um comitê de expertos de la OMS, Genebra, 2007.

POSITION OF THE AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION: OPTIMAL WEIGHT AS A HEALTH PROMOTION STRATEGY. *J Am Diet Assoc*. 89:1814-1817, 1989.

PRYER, J. A. et al. *Dietary patterns among a national random sample of British adults*. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 55:29-37, 2001.

ROCK, C.L.; GORENFLO, D.W.; DREWNOWSKI, A.; DEMITRAK, M.A. Nutritional characteristics, eating pathology, and hormonal status in young woman. *American Journal of Clinical Nutrition*: v.64, n.4, p. 566-71, 1996.

RODRIGUES, C.I; Oliveira, E de. *Prevalência e convivência de mulheres com síndrome pré-menstrual*. *Arq Ciênc Saúde*. 13(3), jul-set, 2006.

ROSENBLUM, L.B. *PMS: the evil twin of the menstrual cycle*. [on line]. Available from: <http://healthgate.ncbi.com/getcontent.asp?siteid=NBCi&docid=/healthy/woman/1997/pms/index>. [cited 12-2-2001].

ROSSIGNOL, M.A.; BONNLANDER, H. Caffeine-Containing Beverages, Total Fluid Consumption, and Premenstrual. *American Journal of Public Health*: v. 80, n.9, p. 1106-10, set. 1990.

SAMPAIO, H.A.C. *Aspectos nutricionais relacionados ao ciclo menstrual*. *Revista de Nutrição*. Campinas, 15(3): 309-317, set./dez., 2002.

SANTOS, L.A.S.; AZEREDO, V.B.; SOARES, C. DIAS, A.C.G.; FIGUEIREDO, N.P.; CASTRO, A.O.S. *Estado Nutricional e Consumo alimentar de mulheres jovens na fase lútea e folicular do ciclo menstrual*. Revista de Nutrição PUCCAMP, 2011.

SARIS, N.L; MERVAALAA, E; KARPPANENA, H; KHAWAJA, J.A; LEWENSTAM, A. *Magnesium An update on physiological, clinical and analytical aspects*. Clinica Chimica Acta 294, 1–26, 2000.

SAYEGH, R., et al. *The effect of carbohydrate-rich beverage on mood, appetite, and cognitive function on women with premenstrual syndrome*. Obstetrics & Gynecology, v. 86, n. 4, p. 520-528, 1995.

SCHOELLER, A.D., Hydrometry. In: Heymsfield, S.B., Lohman, T.G., Wang, Z., Going, S.B. Human Body Composition. Second Edition, chapter 3, p: 35-49, 2005.

SILVA, C.M.L., et al. *Estudo populacional de síndrome pré-menstrual*. Revista Saúde Pública, 40(1):47-56, 2006.

SHAMBERGUER, R.J. *Calcium, magnesium, and other elements in the red blood cells and hair of normals and patients with premenstrual syndrome*. Biol Trace Elem Res, 94: 123-9, 2003.

SOMER, E. Food & Mood. *The complete guide to eating well and feeling your best*. 2° ed. An Owl Book. Henry Holt and Company. New York, 425p, 1999.

STACHENFELLD, S.N., Dipietro, L., Kokoszka, C.A.S.C., Keefe, L.D., Nadel, E.R. *Physiological variability of fluid-regulation hormones in young woman*. Jap physiology.org <http://www.jap.org/rapidcommunication>, 1998.

STEINER, M., HASKETT, R.F., CARROLL, B.J. *Premenstrual tension syndrome: the development of research diagnostic criteria and new rating scales*. Acta Psychiatr Scand. 62:177-90, 1980.

STEINER, M.M.; BROWN, E. *The premenstrual symptoms screening tool (PSST) for clinicians*. Arch Women Ment Health. 6(3):203-9, 2003.

STEINER, M. *Premenstrual syndromes*. Annual Review of Medicine, Palo Alto, v.48, p.447-455,1997.

TARASUK, V; BEATON, G.H. *Menstrual cycle patterns in energy and macronutrient intake*. Am J Clin Nutr; 53(2):442-7, 1991.

THORN, G.W., NELSON, K.R., THORN, D.W. *A study of the mechanism of edema associated with menstruation*. Endocrinology, Baltimore, v.22, p.155-163, 1938.

THYS-JACOBS, S., et. al. *Calcium carbonate and the premenstrual syndrome: effects on premenstrual and menstrual symptoms*. American Journal of Obstetrics and Gynecology, St. Louis, v.179, n.2,444-452,1998.

_____. *Micronutrients and the premenstrual syndrome: the case for calcium*. Journal of the American College of Nutrition, v.19,n.2,p.220-227, 2000.

_____; M.M.D; Bilezikian, P. *Cyclical changes in calcium metabolism across the menstrual cycle in woman with premenstrual dysphoric disorder*. The Journal of clinical endocrinology & metabolism, 2007.

TIRAPÉGUI, J., DE ANGELIS, R.C. *Fisiologia da Nutrição Humana – Aspectos básicos, aplicados e funcionais*. 1ed. Atheneu. 596 p, 2007.

UMESAWA, M.; Iso, H.; Date, C.; Yamamoto, A.; Toyoshima, H.; Watanabe, Y.; Kikuchi, S.; Koizumi, A.; Kondo, T.; Inaba, Y.; Tanabe, N.; Tamakoshi, A.; and the JACC Study Group. *Relations between dietary sodium and potassium intakes and mortality from cardiovascular disease: the Japan Collaborative Cohort Study for Evaluation of Cancer Risks*. Am J Clin Nutr;88:195–202, 2008.

VALADARES, G.C., et. al. Rev. Psiqu. Clín. *Transtorno disfórico pré-menstrual - revisão, conceito, história, epidemiologia e etiologia*, 33(3);117-123, 2006.

WALKER, A.F.; DE SOUZA, M.; VICKERS, M.F. Magnesium supplementation alleviates premenstrual symptoms of fluid retention. *J. Women's Health.*: v.7, p.1157-65, 1998.

WHITNEY, E., ROLFES, S.R. *Nutrição – Entendendo os nutrientes*. Volume 1. São Paulo: Cengage learning, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *The clinical use of blood in medicine, obstetrics, pediatrics, surgery & anaesthesia, trauma & burns*. Geneva: World Health Organization Blood Transfusion Safety; 2001.

WILLIAMS, L; WILKINS. *Líquidos e eletrólitos*. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 316p, 2002.

9 ANEXOS

Anexo 1 – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Antônio Pedro – UFF.

Andamento do projeto - CAAE - 0084.0.258.000-07				
Título do Projeto de Pesquisa Avaliação da relação da ingestão de alimentos com os sintomas da Síndrome Pré-menstrual (SPM)				
Situação	Data Inicial no CEP	Data Final no CEP	Data Inicial na CONEP	Data Final na CONEP
Aprovado no CEP	25/07/2007 16:06:28	06/08/2007 15:38:02		
Descrição	Data	Documento	Nº do Doc	Origem
1 - Envio da Folha de Rosto pela Internet	09/07/2007 09:57:58	Folha de Rosto	FR.146723	Pesquisador
3 - Protocolo Aprovado no CEP	06/08/2007 15:38:02	Folha de Rosto	106/07	CEP
2 - Recebimento de Protocolo pelo CEP (Check-List)	25/07/2007 16:06:28	Folha de Rosto	0084.0.258.000-07	CEP

http://portal2.saude.gov.br/sisnep/extrato_projeto.cfm?codigo=146723

PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA APLICADA

PROJETO: “AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO DA INGESTÃO DE ALIMENTOS COM OS SINTOMAS DA SÍNDROME PRÉ-MENSTRUAL (SPM)”

Responsável pelo projeto: Vilma Blondet de Azeredo

Eu, _____,

RG: _____, estudante e/ou funcionária da Universidade Federal Fluminense, após ter sido devidamente informado sobre os objetivos e propósitos do projeto de pesquisa referido acima, coordenado pela Professora Vilma Blondet de Azeredo, declaro que em ___/___/___ **concordei** em participar do grupo de estudo e **autorizo** ser avaliado pôr meio de avaliações bioquímicas (de sangue), antropométricas (do peso, estatura, avaliação das circunferências do braço, cintura e quadril e pregas cutâneas).

Esta autorização será válida somente para a pesquisa acima citada, sendo minha participação voluntária, podendo ser suspensa a qualquer tempo pôr simples solicitação verbal ou escrita ao pesquisador responsável, sem que haja nenhum prejuízo ao meu atendimento.

O sigilo da minha participação, assim como todas as informações obtidas serão preservadas e todos os dados obtidos neste período serão usados, exclusivamente, para fins didáticos e científicos.

Niterói, _____ de _____ de 2009.

Paciente ou responsável

Pesquisadora Larissa Almenara Silva dos Santos

Tel: (22) 9848-8057 / (21) 2629-9842

Anexo 3 - Questionário para Obtenção de Informações Gerais

1. Caracterização da voluntária:

Nome: _____ Data: ____/____/____

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: _____ (anos/meses)

Menarca: _____(anos/meses) Menstruação regular: [] sim [] não

Data da última menstruação _____ Duração do Ciclo _____ dias

Nº gestações _____ Nº partos _____ Nº abortos _____ Provocado

Espontâneo Distância interpartal: maior que 24 meses

menor que 24 meses Nº lactações _____

Uso atual de suplementos: não sim Qual? _____

Período: _____

Uso de psicofarmacos: [] sim [] não Qual? _____

2. Dados Demográficos

Cor : branca pardo negro

Estado civil: casada como se fosse solteira

Endereço: _____

Bairro: _____ CEP: _____ - _____

Telefone: _____ Profissão: _____

Está Estudando? não sim Trabalha fora de casa [] _____

Escolaridade: _____ Anos de Estudo : _____

Mora com quem: própria família família do companheiro

com companheiro/cônjuge

Renda familiar (R\$): _____ Renda *per capita* (R\$) _____ Não sabe []

nº de pessoas do núcleo: _____ Chefe do núcleo: _____

Escolaridade do chefe: _____ Profissão do chefe do núcleo: _____

Saneamento Básico: não sim Casa: própria alugada

Nº de cômodos totais: _____ Nº de cômodos para dormir: _____

3. História Patológica Progressiva

Sífilis Hepatite (A) (B) (C) HIV (+)

Tuberculose Pneumonia Doenças Parasitárias

Diabetes Tipo (I) (II) Anemia Alcoolismo Drogas

4. Dados Comportamentais

Início de relações sexuais: _____ anos

Usa contraceptivos: não sim

Qual? hormonal barreira camisinha natural

Pratica alguma atividade física regular: não sim

Qual? _____ Horas por semana: _____

Faz algum serviço doméstico: não sim

Qual? _____ Horas por dia _____ por semana _____

5. Dados Antropométricos

Peso atual: _____ kg Estatura atual: _____ m

Circunferência da cintura: _____ quadril: _____ cm

% gordura _____ Água corporal _____

Pregas cutâneas (mm):

tricipital: _____

bíceps: _____

sub-escapular: _____

abdominal: _____

supra-ilíaca: _____

Apêndice I – Relatório de Sintomas Diários

NOME: _____ DATA: _____ DIÁRIO NÚMERO: _____ DATA DA MENSTRUACÃO _____



Relatório de Sintomas Diários

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Perda do controle emocional																															
Ansiedade																															
Menor Concentração																															
Depressão																															
Oscilações de humor																															
Dor de cabeça, enxaqueca																															
Desejos alimentares																															
Menor tolerância ao álcool																															
Alterações de motivação sexual																															
Prisão de ventre																															
Diarréia																															
Edema (inchaço)																															
Problema de pele																															
Dor no seio																															
Explosões de raiva																															
Enjôo (náuseas)																															
Insônia																															
Aumento da sensibilidade																															
Chorosa																															
Desejo de estar sozinha																															

Numerar diariamente a intensidade de cada sintoma listado: 0= ausente; 1=mínimo (apenas levemente aparente para você); 2= moderado (o sintoma é perceptível, mas não altera a rotina diária); 3= muito (continuamente incomodada pelo sintoma e/ou o sintoma interfere na atividade diária); 4= grave (o sintoma é maior do que se pode controlar/suportar e/ou impossibilita o prosseguimento da atividade diária). O DIA 1 É O PRIMEIRO DIA DE SUA MENSTRUACÃO. Você deixa de fazer alguma atividade (trabalho, lazer e\ou estudo) por conta desses sintomas ? sim () não ()

