

Anatomia do envelhecimento

António Bernardes, Susana Pinheiro

INTRODUÇÃO

O envelhecimento corresponde ao conjunto de alterações anatómicas e fisiológicas que surgem normal e inevitavelmente com o decorrer dos anos, afetando universalmente todos os indivíduos. Representa a deterioração gradual, contínua e irreversível das funções celulares e dos vários processos fisiológicos, conduzindo a um aumento da vulnerabilidade do organismo a agressões exteriores/ambientais e, consequentemente, a doenças crónicas e, em última instância, à morte. Este processo de senescência resulta da acumulação de detritos celulares e moleculares por falência dos mecanismos de reparação celular.

A população geriátrica é uma classe bastante heterogénea, verificando-se um declínio rápido e dramático em alguns indivíduos e alterações pouco significativas noutros. Os diversos sistemas do organismo também envelhecem a ritmos diferentes, de acordo com a influência de determinados fatores genéticos e ambientais, sendo a sua primeira manifestação a perda da capacidade de reserva.

O envelhecimento tem um início indeterminado e uma progressão variável, sendo habitualmente dividido em primário, ou processo de envelhecimento "normal", e secundário, caracterizado por uma maior predisposição para o desenvolvimento de doença.

Nos últimos anos tem-se observado um aumento da esperança média de vida. Nos EUA calcula-se que, em 2030, 20% da população terá idade superior a 65 anos, o que trará implicações médicas, económicas e sociais preocupantes.

ALTERAÇÕES DA COMPOSIÇÃO E CONFORMAÇÃO CORPORAL

ESTATURA E CONFORMAÇÃO

Após os 40 anos de idade observa-se uma diminuição gradual da altura, estimada em cerca de um centímetro por década. Os fatores mais responsáveis pela diminuição da estatura são: redução do arco plantar, alterações dos discos intervertebrais caracterizadas por diminuição da sua espessura e modificação da sua constituição e aumento da curvatura da coluna vertebral. Não há, contudo, alterações no tamanho dos ossos longos.

Verifica-se também o aumento das dimensões do nariz, do pavilhão auricular, do tórax e do crânio.

As diferenças de conformação exterior entre o sexo feminino e o masculino tendem a esbater-se.

COMPOSIÇÃO

Nos indivíduos do sexo masculino o peso aumenta até aos 50 anos, diminuindo posteriormente, enquanto no sexo feminino verifica-se uma tendência para o aumento ponderal até à sexta década, diminuindo em seguida. O tecido adiposo sofre um acréscimo de 35% a nível do tronco, omentos e parênquima dos órgãos sólidos, mas diminui no tecido celular subcutâneo e nos membros.

A massa óssea também diminui.

A água corporal total regista um decréscimo de 28%, diminuindo também a quantidade de água intracelular, o que provoca alterações da farmacocinética de drogas lipo e hidrossolúveis. Diminuem também os reflexos da sede e da fome.

ALTERAÇÕES DA PELE E ANEXOS

ATROFIA E FRAGILIZAÇÃO CUTÂNEA

O processo de envelhecimento provoca fragilidade capilar e a perda das camadas adiposas e das glândulas sudoríparas e sebáceas, com atrofia das junções dermoepidérmicas. Assiste-se à diminuição do tecido celular subcutâneo, da elastina e do colagénio, da renovação celular e dos lípidos, com consequente decréscimo da função de barreira. Há aumento dos depósitos cutâneos de melanina.

Em consequência destas alterações, a pele fica mais seca e surgem as rugas, a púrpura senil e as queratoses actínicas. Possui menor sensibilidade ao calor e ao frio, menor resistência aos traumatismos e menor capacidade de cicatrização de feridas.

ALTERAÇÕES NOS FOLÍCULOS PILOSOS

Atendendo à diminuição dos níveis de dehidroepiandrosterona (DHEA), hormona segregada pelas glândulas suprarrenais ligada à produção de testosterona, e dos depósitos de melanina ocorre decréscimo

da quantidade e da espessura dos pelos, despigmentação dos mesmos e calvície.

ALTERAÇÕES UNGUEAIS

As unhas tornam-se mais espessas por redução da vascularização do tecido conjuntivo e sofrem diminuição de crescimento em 50%. Em consequência, ficam mais frágeis, exibem estriações longitudinais e descolamento fácil.

ALTERAÇÕES DA FACE

Os grandes responsáveis pela senescência cutânea da face são a gravidade, a maturação dos tecidos moles, a remodelação do esqueleto, a atividade dos músculos da face e a exposição solar crônica. A expressão facial do idoso resulta, em última análise, do equilíbrio entre a estrutura do esqueleto, dos tecidos moles e da pele.

A pele torna-se progressivamente mais fina, mais seca (por diminuição das secreções sudorípara e sebácea) e com menor elasticidade. A redução do número de vasos cutâneos contribui para a palidez e para a diminuição da temperatura cutânea, tornando os fâneros mais finos.

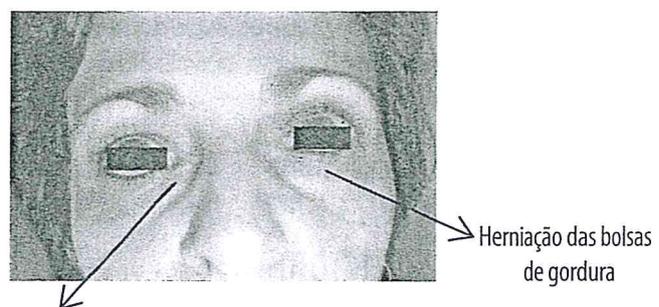
Muitas destas alterações são provocadas pelo envelhecimento normal e inevitável, mas também pelas agressões ambientais, das quais a exposição solar é a mais grave. Por isso, podem distinguir-se dois tipos de modificações cutâneas: as que resultam do envelhecimento **intrínseco ou cronológico** e as denominadas alterações resultantes do **fotoenvelhecimento**. As primeiras caracterizam-se pelo aparecimento de rugas finas, diversas neoplasias cutâneas benignas e pelo aumento da flacidez cutânea. Já os sinais clínicos de fotoenvelhecimento incluem alterações da coloração, da textura e da capacidade funcional. Assim surgem discromias, telangiectasias (vasos dilatados e tortuosos), púrpura irregular, perda da suavidade da pele com aparecimento progressivo de queratoses e de rugas profundas e persistentes. As maiores diferenças entre a pele envelhecida cronologicamente e a pele agredida pelo sol são observadas na derme e consistem no depósito de grande quantidade de fibras elásticas degradadas nas lesões de fotoenvelhecimento.

Tradicionalmente considera-se que o supracílio sofre ptose progressiva para um plano inferior ao do rebordo orbitário devido: à ação da gravidade, à perda de elasticidade dos tecidos, à atrofia do tecido celular subcutâneo e à reabsorção óssea progressiva. No entanto, estudos anatómicos e clínicos recentes demonstram que a ptose ocorre essencialmente na sua porção lateral e que, em alguns indivíduos, a

região medial e central sofrem uma elevação paradoxal. Vários mecanismos estão na base da elevação paradoxal da porção medial e central do supracílio, nomeadamente a ativação crônica do músculo frontal como resposta compensatória à fragilidade progressiva do sistema elevador da pálpebra. A diminuição do campo visual secundária ao excesso cutâneo das pálpebras superiores também contribui para a elevação do supracílio.

No terço superior da face a expressão típica do envelhecimento resulta da combinação de vários fatores: da ptose supraciliar e das rugas da região frontal e glabellar (entre os supracílios). As bolsas de gordura palpebral tornam-se progressivamente mais salientes e visíveis devido à ptose cutânea e à atrofia do septo da órbita, provocando herniação da gordura intraorbitária. O excesso cutâneo a nível da pálpebra superior resulta da perda de elasticidade cutânea e das alterações induzidas pelo sol.

No jovem, a margem da pálpebra inferior localiza-se ao nível ou ligeiramente acima do *limbus* inferior da córnea (limite ou margem de união entre a córnea e a esclerótica), e a margem tarsal é elástica, existindo apenas uma ligeira depressão junto ao sulco nasojugal, medialmente, bem como junto do rebordo orbitário, lateralmente. Com o decorrer dos anos, a margem tarsal perde as suas propriedades elásticas e a margem da pálpebra inferior passa a ser inferior ao *limbus*, ficando a córnea exposta. A depressão da região nasojugal e do rebordo orbitário lateral torna-se mais evidente. O bordo inferior do músculo orbicular torna-se evidente devido à ptose que este sofre com o envelhecimento. O rebordo inferior da órbita torna-se mais irregular e saliente, provocando uma deformidade da pálpebra inferior e origina um aspeto de afundamento da órbita. Da mesma forma que, na pálpebra superior, surgem rugas e protusão das bolsas de gordura (Figura 5.1).



Afundamento do sulco nasojugal – deformidade em *tear-trough*

Figura 5.1 • Alterações do terço superior da face.

Os tecidos moles da face distribuem-se por diversos planos e estabelecem entre si relações importantes nos movimentos faciais e na resistência às forças gravitacionais. Distinguem-se cinco planos: a pele, o tecido celular subcutâneo, o plano musculoponevrótico, o plano subaponevrótico (onde se encontram os

ligamentos suspensores), o periósteo e fâscia profunda. No tecido celular subcutâneo destaca-se a bolsa de gordura malar, que representa uma estrutura especializada deste plano, conferindo projeção à eminência malar. O plano musculoponevrótico é constituído pelo SMAS (*superficial muscular aponeurosis system*) que funciona como uma conexão aponevrótica entre os músculos da face e a pele, e que se prolonga superiormente com a fâscia temporal superficial e inferiormente com a fâscia cervical superficial. Os ligamentos suspensores fazem a ancoragem da pele a pontos fixos da face, nomeadamente ao periósteo (ligamentos zigomáticos e mandibulares) ou a pontos de fusão entre as fâscias superficial e profunda (ligamentos parotídeos e massetéricos) e assumem um papel importante nas alterações decorrentes do processo de envelhecimento. O conhecimento desta anatomia é essencial para a compreensão dos mecanismos envolvidos no envelhecimento da face.

Os ligamentos zigomáticos suspendem os tecidos moles sobre a eminência malar, de forma que o seu estiramento e enfraquecimento conduzem à migração inferior da bolsa de gordura malar, em direção ao sulco nasogeniano. Uma vez que este sulco resulta da fixação de fibras musculares, impede o deslizamento dos tecidos moles para além dos seus limites. Assim, o sulco nasogeniano torna-se mais proeminente por acumulação de tecidos moles provenientes da região malar (Figura 5.2).

Os ligamentos massetéricos são um conjunto de bandas fibrosas com origem no bordo anterior do músculo masséter, desde a eminência malar até ao rebordo mandibular, que suspendem os tecidos moles da região geniana. Da mesma forma, o enfraquecimento destes ligamentos determina a migração dos tecidos moles da região geniana para uma posição inferior ao rebordo mandibular e a formação de proeminências, denominadas *jowls* (saliências submandibulares flácidas formadas por pele e tecido celular subcutâneo) (Figura 5.2).

De facto, todos os compartimentos de gordura da face sofrem alterações posicionais (migração no sentido inferior) e volumétricas, verificando-se uma perda de volume e atrofia progressivas. Assim, a face envelhecida apresenta uma perda de volume global, uma demarcação nítida entre as subunidades estéticas e uma configuração quadrangular e verticalmente mais longa, em contraponto à face jovem, cuja conformação se assemelha a um triângulo de vértice inferior.

A nível da pirâmide nasal o envelhecimento altera a morfologia do esqueleto, a estrutura cartilaginosa e os tecidos moles de revestimento.

Na região cervical a anatomia do envelhecimento é causada pela combinação de alterações: cutâneas, do músculo platísmo, na repartição do tecido adiposo e na estrutura osteocartilaginosa. A tração descendente

do músculo platísmo é responsável pela perda da definição do mento e do bordo inferior da mandíbula. A pele cervical que cobre o músculo torna-se flácida e aparecem rugas. Na linha média anterior as fibras mais internas do platísmo afastam-se (sofrem uma diástase) e há perda concomitante da gordura submentoniana, o que conduz ao aparecimento de duas pregas longitudinais anteriores, denominadas de pregas platísmas anteriores (Figura 5.2). O osso hioide e a laringe descem gradualmente com a idade, tornando a laringe mais proeminente.

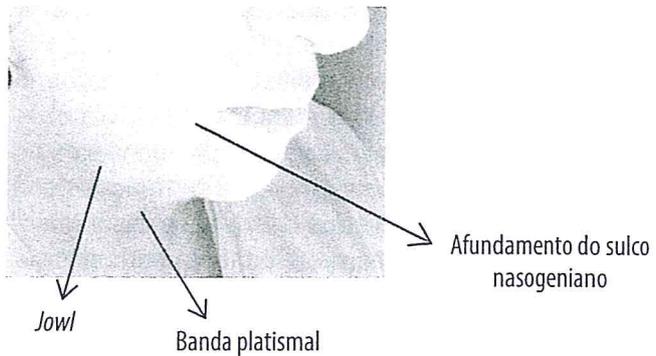


Figura 5.2 · Alterações dos dois terços inferiores da face e região cervical.

ALTERAÇÕES DO ESQUELETO FACIAL

Tradicionalmente, o envelhecimento da face tem sido atribuído a alterações dos tecidos moles, nomeadamente à ptose cutânea decorrente da diminuição da elasticidade e do efeito da gravidade, à ptose e atrofia das bolsas de gordura, à ptose muscular e às agressões ambientais (exposição solar). No entanto, nos últimos anos, as modificações que ocorrem a nível do esqueleto ósseo facial têm ganho maior relevo junto da comunidade científica, nomeadamente no contexto da cirurgia estética facial.

Estudos antropométricos realizados por Bartlett e Behrents demonstram uma tendência para a expansão e crescimento gradual dos ossos da face, traduzindo-se num aumento progressivo das dimensões vertical e horizontal da face.

Por outro lado, há evidências científicas de que áreas específicas do esqueleto facial estão sujeitas a processos de reabsorção e que estas alterações ocorrem simultaneamente com a deposição óssea em áreas adjacentes. Sendo assim, o envelhecimento ósseo é um processo contínuo, que se caracteriza por fenómenos combinados de depósito e de reabsorção óssea seletiva, sendo independente do estado de dentição do indivíduo (a perda dentária apenas acelera a reabsorção óssea maxilomandibular) e dependente de uma origem embriológica distinta de superfícies ósseas adjacentes. A reabsorção óssea atinge predominantemente as regiões súpero-medial

e ínfero-lateral da órbita, as regiões piriforme e suborbitária medial do maxilar. Estas áreas de maior reabsorção serão aquelas que demonstrarão os primeiros sinais de envelhecimento, uma vez que as alterações ósseas refletem-se nos tecidos moles que os envolvem, nomeadamente nos ligamentos, músculos e bolsas de gordura.

Terço superior da face

Shaw e Khan analisaram 60 tomografias axiais computadorizadas (TAC) dos ossos da face de 30 indivíduos do sexo feminino e 30 do sexo masculino, divididos por três escalões etários (25-44; 45-64; \geq 65 anos) e mediram os ângulos glabellar (ângulo entre o ponto de maior projeção da glabella e a sutura nasofrontal), piriforme e maxilar. O ângulo glabellar foi estatisticamente mais baixo no grupo de indivíduos com mais de 65 anos, sugerindo que o arco supraorbitário e o násio (união dos ossos próprios do nariz com o frontal) perdem projeção e recuam com a idade, contribuindo certamente para a ptose do supracílio e para o afundamento da região orbitária lateral.

Com o envelhecimento verifica-se ainda um aumento da área do orifício orbitário, secundário a fenómenos de reabsorção óssea que atingem zonas específicas da órbita e que ocorrem a ritmos diferentes. A porção ínfero-lateral é a primeira a registar alterações, surgindo habitualmente na quarta ou quinta décadas de vida, seguindo-se a região súpero-medial. A porção central da órbita, nomeadamente o pavimento e o teto, apresentam uma maior estabilidade, sendo raramente atingidos pelo processo de reabsorção óssea.

Estas alterações ósseas traduzem-se na elevação medial do supracílio, acentuando o desvio inferior da sua porção lateral, numa maior proeminência da bolsa de gordura medial e no alongamento da zona de transição entre a pálpebra inferior e a região malar.

Terço médio da face

O terço médio da face é formado pelos ossos próprios do nariz, maxilar e zigomático.

Os ossos maxilar e zigomático contribuem para o recuo do terço médio da face que surge com o envelhecimento, decorrente da reabsorção de ambos. O ritmo desta reabsorção não é uniforme, sendo mais evidente a nível do maxilar.

Há um afundamento do sulco nasogeniano e um reposicionamento secundário dos tecidos moles mais profundos, ou seja, as bolsas de gordura malar e bucal e os músculos da face. A bolsa de gordura malar desliza no sentido ântero-inferior, em direção ao sulco nasogeniano, tornando-o mais proeminente. Uma vez que o comprimento dos músculos da face diminui

gradualmente à medida que o maxilar recua relativamente ao terço superior da face, a tensão muscular aumenta secundariamente, contribuindo assim para a formação de um sulco nasogeniano mais evidente.

Adicionalmente à reabsorção do maxilar assiste-se a uma alteração da conformação externa deste osso, particularmente a um aumento da curvatura medial do arco maxilar.

Relativamente às alterações perinasais regista-se um aumento da área do orifício piriforme a partir da quarta década de vida, devido à reabsorção gradual do processo ascendente do maxilar e, em menor grau, dos ossos próprios do nariz. Clinicamente estas alterações manifestam-se por um desvio posterior da base alar e do lábio superior e um sulco nasogeniano mais acentuado, com rotação inferior da ponta nasal e alongamento aparente do nariz. A perda de suporte ósseo e o conseqüente excesso cutâneo no lábio superior facilita o aparecimento de rugas periorais. O ângulo nasolabial mantém-se constante, uma vez que a reabsorção do maxilar é compensada pela queda da ponta nasal.

Estudos baseados em TAC da face põem em evidência o processo de reabsorção óssea que atinge o maxilar. Estes estudos mostram que nos indivíduos jovens a abertura piriforme é anterior à crista lacrimal anterior, invertendo-se esta relação nos indivíduos idosos.

A rotação inferior da ponta nasal, também chamada de queda da ponta, resulta principalmente da reabsorção óssea da porção alveolar do maxilar e da ptose cutânea.

Terço inferior da face

Shaw *et al.* (2010) compararam 120 TAC tridimensionais da face de três grupos etários distintos e verificaram um aumento do ângulo mandibular, uma diminuição da altura do ramo e corpo da mandíbula, bem como um achatamento ou depressão da região *prejowl* (região situada ao lado do mento, sobre o rebordo da mandíbula), que se torna côncava e que participa na formação de *jowls*.

Assim como o maxilar, a forma da mandíbula também se vai modificando, tornando-se progressivamente mais achatada.

Cerca de 50% dos indivíduos apresentam alterações nas articulações temporomandibulares (ATM) secundárias ao processo de envelhecimento normal, sendo caracterizadas por não apresentarem alterações macroscópicas, serem evidentes sinais de desmineralização óssea difusa e diminuição da espessura da cortical óssea. Histologicamente, a cartilagem articular é mais fina e estão presentes depósitos de amiloide no disco articular. Em oposição, a osteoartrose da ATM (“envelhecimento patológico”) atinge cerca de 39% da população e distingue-se do processo de

envelhecimento normal por apresentar alterações macroscópicas, nomeadamente alterações da superfície articular e perfuração do disco articular. Radiologicamente, surgem osteófitos, geodes e diminuição do espaço interarticular.

SISTEMA MUSCULOSQUELÉTICO

Ocorre atrofia muscular generalizada e substituição de alguma massa muscular por tecido adiposo. Isto conduz a perda do tônus e da força musculares. Como resultado surge diminuição da capacidade para inspirar profundamente. Já a nível gastrointestinal haverá tendência para obstipação. Surge também limitação da continência vesical sobretudo em mulheres. Perde-se cálcio e os ossos diminuem de densidade. As articulações inflamam, deformam-se, constituindo a característica crónica mais frequente do envelhecimento.

ALTERAÇÕES ANATÓMICAS DO SISTEMA NERVOSO E ÓRGÃOS DOS SENTIDOS

O peso e volume do encéfalo decrescem 2% em cada década. Num estudo realizado no Instituto de Neurociências da Universidade de Utrecht, Holanda, verificou-se um decréscimo anual de cerca de 0,2% no volume cerebral, atingindo os 0,5% aos 60 anos. A partir da sexta década de vida, a perda de volume cerebral ultrapassa os 0,5% anuais. Segundo Ho *et al.* (1980), a velocidade desta perda atinge o seu valor máximo após os 80 anos. Vários estudos sugerem um declínio linear do volume cerebral ao longo da vida adulta, com uma perda estimada de 14% aos 90 anos. Os dados atuais disponíveis na literatura indicam que o ritmo da atrofia cerebral é semelhante em ambos os sexos.

Concomitantemente, observa-se diminuição dos níveis de neurotransmissores (serotonina, acetilcolina e dopamina), do número de circuitos interneuronais e da densidade neuronal (30% aos 80 anos), os quais contribuem para a atrofia cerebral. Estudos recentes sugerem que fatores genéticos também estão implicados nas alterações estruturais que surgem com o envelhecimento. Por outro lado, estudos *post mortem* indicam que a densidade de sinapses permanece constante entre os 16 e os 72 anos, pelo que não existe evidência atual de que contribua para a perda de massa cerebral.

O lobo frontal é o mais afetado, o que determina uma diminuição da memória, da velocidade e capacidade de aprendizagem e dificuldades na fonética. Surgem alterações na capacidade de execução de tarefas, uma vez que a avaliação da relevância de uma determinada informação torna-se progressivamente

comprometida. Aos 80 anos, estima-se que 30 a 40% dos indivíduos apresentem declínio significativo das funções cognitivas.

A coordenação também sofre alterações verificando-se uma diminuição da proprioceção e do equilíbrio por diminuição das células vestibulares e do cerebelo. A lentificação na condução nervosa leva à diminuição da velocidade de reação e da sensibilidade.

A diminuição da secreção de melatonina facilita o sono fragmentado e aumenta as insónias iniciais, o despertar noturno e a sonolência diurna.

VISÃO

O diâmetro pupilar diminui cerca de 3 a 4 mm até à sexta década de vida, o que, aliado à menor reatividade das pupilas, condiciona uma diminuição da tolerância à claridade e à transição luz/escuro, aumentando a necessidade de iluminação. As alterações na retina causam diminuição da perceção da cor e do contraste.

O cristalino torna-se mais espesso, rígido e opaco, de forma que aos 70 anos apenas um terço da luz atinge a retina. Este espessamento ocasiona diminuição da profundidade e da acomodação e presbiopia, sendo esta praticamente universal na terceira idade.

Verifica-se ainda uma diminuição da tonicidade palpebral, que se manifesta sob a forma de ectrópion e epífora. A síndrome do olho seco surge devido a alterações na produção de lágrimas.

AUDIÇÃO

O envelhecimento conduz a atrofia de células cocleares e de neurónios vestibulares, alterações degenerativas dos ossículos e das articulações entre estes, espessamento e diminuição da flexibilidade do tímpano e estreitamento do canal auditivo externo.

A partir dos 40 anos ocorre ainda uma perda progressiva do epitélio sensorial e uma atrofia das células do labirinto, da cóclea, dos neurónios vestibulares periféricos e das fibras nervosas mielinizadas periféricas. Estima-se que ocorra uma diminuição de 50% no número total de neurónios do núcleo coclear dorsal e ventral aos 80 anos, estimando-se uma perda média de 2000 neurónios cocleares por década entre a primeira e a nona décadas de vida.

Estas alterações anatomofisiológicas são responsáveis por uma deterioração progressiva da acuidade auditiva, nomeadamente para frequências altas, pelo que, aos 70 anos, a perceção auditiva acima dos 2000 Hz encontra-se gravemente comprometida. Este processo degenerativo, que surge com o envelhecimento e que compromete a acuidade auditiva, denomina-se presbiacusia. Gratton *et al.* (2003) defende que 60%

da população com mais de 70 anos apresenta perda auditiva neurossensorial de, no mínimo, 25 dB.

Paralelamente verifica-se uma diminuição da produção de cerúmen.

OLFATO

Há atrofia dos bulbos olfativos, diminuição do apetite e perda ponderal.

CAVIDADE ORAL

As alterações que ocorrem a nível da cavidade oral consistem na reabsorção gengival e óssea mandibular, diminuição do número de papilas gustativas e da produção de saliva. Consequentemente ocorrem: halitose, aumento da incidência de doença periodontal, nomeadamente cáries, dificuldades na fala e mastigação, diminuição do apetite e do paladar, perda ponderal e, em última instância, malnutrição.

ALTERAÇÕES PULMONARES

A *compliance* torácica e pulmonar modifica-se com o envelhecimento.

A expansão da cavidade torácica, assim como da abdominal, fica comprometida devido a um conjunto de alterações que ocorrem a nível da caixa torácica e da coluna vertebral. A calcificação das cartilagens costais e das articulações que compõem a caixa torácica contribui para a rigidez e diminuição da mobilidade e elasticidade da parede torácica. Paralelamente, as curvaturas ântero-posterior e lateral da coluna vertebral acentuam-se, surgindo progressivamente cifoescoliose. Por fim, verifica-se uma atrofia dos músculos intercostais e do diafragma.

A nível pulmonar observa-se diminuição da resistência estrutural das pequenas vias aéreas e do número de pequenas vias aéreas funcionantes, o que se traduz numa diminuição da área de superfície de trocas gasosas e na capacidade de difusão. O espaço morto anatómico e o volume residual aumentam, em oposição à capacidade vital que aumenta em 5-20% em cada década. Verifica-se ainda atrofia das células ciliadas e redução da atividade ciliar, contribuindo para a diminuição do reflexo da tosse e aumento da suscetibilidade à infeção.

ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES

Há atrofia do músculo cardíaco, especialmente no ventrículo esquerdo, calcificação das valvas e diminuição do volume de ejeção. As artérias perdem a elasticidade parietal (arteriosclerose) e há depósitos intra-arteriais anormais (aterosclerose).

ALTERAÇÕES GASTRINTESTINAIS

Há diminuição da secreção de ácido clorídrico, de enzimas digestivas e da saliva. Pode haver também diminuição da absorção alimentar, levando a deficiências de vitaminas ou mesmo a malnutrição.

Estudos realizados em cadáveres mostram uma diminuição em cerca de 34% do número de neurónios presentes nos gânglios do plexo mioentérico de todos os segmentos do intestino delgado de indivíduos mais velhos. Esta redução pode estar relacionada com alterações funcionais do intestino delgado associadas ao envelhecimento. Pelo contrário, a espessura da camada muscular lisa permanece inalterada.

APARELHO GENITAL FEMININO

Os ovários, o útero e a vagina atrofiam. A vagina sofre encurtamento, estreitamento e diminuição da lubrificação.

APARELHO GENITAL MASCULINO

Há aumento das dimensões prostáticas com consequências muito variáveis. A diminuição da produção de testosterona ocorre 1% ao ano a partir dos 20 anos. A produção de esperma permanece estável até aos 70 anos, mas depois diminui até 50% aos 90 anos. Observa-se diminuição da densidade óssea e da massa muscular e consequentemente da força.

APARELHO URINÁRIO

O rim perde 20% da massa entre os 40 e os 80 anos.

Funcionalmente, verifica-se uma redução da taxa de filtração glomerular de 1 ml por minuto por ano a partir dos 40 anos, bem como uma diminuição da capacidade de diluição/concentração da urina.

A nível vesical, o tónus e as propriedades viscoelásticas do músculo detrusor diminuem, o que determina uma redução da *compliance* vesical. Todos os músculos estriados do corpo humano são alvo do processo de envelhecimento, pelo que os músculos do pavimento pélvico também perdem volume e tonicidade, tornando-se funcionalmente menos eficazes. Deste modo, os ligamentos tornam-se mais importantes na estabilidade e suporte dos órgãos pélvicos. Com o envelhecimento, o tecido conjuntivo modifica-se: as fibras elásticas ficam tortuosas e porosas e aumenta o teor de colagénio imaturo, diminuindo assim as propriedades elásticas e a resistência das estruturas ligamentares. Estas alterações aumentam o risco de incontinência e prolapso de órgãos pélvicos.

BIBLIOGRAFIA

- Bartlett SP, Grossman R, Whitaker LA. Age-related changes of the craniofacial skeleton: an anthropometric and histologic analysis. *Plast Reconstr Surg*. 1992, 90:592-600.
- Behrens RG. *Growth in the aging craniofacial skeleton*. University of Michigan Center for Human Growth and Development, Ann Arbor. 1985.
- Brans RG, Kahn RS, Schnack HG, et al. Brain plasticity and intellectual ability are influenced by shared genes. *J Neurosci*. 2010, 30:5519-5524.
- Doumouchtsis SK, Chrysanthopoulou EL. Urogenital consequences in ageing women. *Best Practice & Clinical Obstetrics and Gynaecology*. 2013, 1-16.
- Garn SM, Rohmann CG, Wagner B, Ascoli W. Continuing bone growth during adult life: a general phenomenon. *Am J Phys Anthropol*. 1967, 26:313.
- Gratton MA, Vasquez AE. Age-related hearing loss: current research. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003, 11:367-71.
- Hedman AM, Haren NEM, Schnack HG, et al. Human brain changes across the life span: a review of 56 longitudinal magnetic resonance imaging studies. *Hum Brain Mapp*. 2012, 33:1978-2002.
- Ho, KC, Roessmann U, Straumfjord JV, Monroe G. Analysis of brain weight. I. Adult brain weight in relation to sex, race and age. *Arch Pathol Lab Med*. 1980, 104:635-639.
- Huttenlocher PR. Synaptic density in human frontal cortex – Developmental changes and effects of aging. *Brain Res*. 1979, 163:195-205.
- Jernigan TL, Archibald SL, Fennema-Notestine C, et al. Effects of age on tissues and regions of the cerebrum and cerebellum. *Neurobiol Aging*. 2001, 22:581-594.
- Knize DM. An anatomically based study of the mechanism of eyebrow ptosis. *Plast Reconstr Surg*. 1996, 97:1321-1333.
- Matros E, Garcia JA, Yaremchuk DMJ. Changes in Eyebrow Position and Shape with Aging. *Plast Reconstr Surg*. 2009, 124:1296.
- Mendelson B, Wong CH. Changes in the Facial Skeleton With Aging: Implications and Clinical Applications in Facial Rejuvenation. *Aesth Plast Surg*. 2012, 36:753-760.
- Mendelson BC, Hartley W, Scott M, et al. Age-related changes of the orbit and midcheek and the implications for facial rejuvenation. *Aesthet Plast Surg*. 2007, 31:419-423.
- Patterson CN. The aging nose: characteristics and correction. *Otolaryngol Clin North Am*. 1980, 13:275-288.
- Pessa JE, Chen Y. Curve analysis of the aging orbital aperture. *Plast Reconstr Surg*. 2002, 109:751-755.
- Pessa JE, Slice DE, Hanz KR, et al. Aging and the shape of the mandible. *Plast Reconstr Surg*. 2008, 121(1):196-200.
- Pessa JE, Zadoo VP, Mutimer KL, et al. Relative maxillary retrusion as a natural consequence of aging: combining skeletal and soft-tissue changes into an integrated model of midfacial aging. *Plast Reconstr Surg*. 1998, 102:205.
- Pessa JE. An algorithm of facial aging: verification of Lambros's theory by three-tridimensional stereolithography, with reference to the pathogenesis of midfacial aging, scleral show, and the lateral suborbital trough deformity. *Plast Reconstr Surg*. 2000, 106:479-488.
- Pessa JE. The effect of skeletal remodeling on the nasal profile: considerations for rhinoplasty in the older patient. *Aesthet Plast Surg*. 1999, 23(4):239-242.
- Raz N, Gunning-Dixon F, Head D, et al. Aging, sexual dimorphism, and hemispheric asymmetry of the cerebral cortex: Replicability of regional differences in volume. *Neurobiol Aging*. 2004, 25:377-396.
- Rojas M, Mora AL, Kapetanaki MG. Influence of age on wound healing and fibrosis. *J Pathol*. 2013, 229:310-322.
- Shaw R, Khan D. Aging of the midface bony elements: a three-dimensional computed tomographic study. *Plast Reconstr Surg*. 2007, 119:675.
- Shaw RB, Kratzel EB, Koltz PF, et al. Aging of the mandible and its aesthetic implications. *Plast Reconstr Surg*. 2010, 125:332-342.
- Touré G, Duboucher C., Vacher C. Anatomical modifications of the temporomandibular joint during ageing. *Surg Radiol Anat*. 2005, 27:51-55.
- Vacher C, Accioli J, Lezy JP. Surgical anatomy of the nose in the elderly: value of conservative rhinoplasty by the transoral route. *Surg Radiol Anat*. 2002, 24:140-146.

