

FOTOGRAFIA APLICADA À DERMATOLOGIA. ALGUNS CONCEITOS TÉCNICOS BÁSICOS

Hugo Barreiros¹, Diogo Matos¹

¹Interno do Internato Complementar de Dermatologia e Venereologia / Resident, Dermatology and Venereology
Serviço de Dermatologia e Venereologia, Hospital Garcia de Orta, Almada, Portugal

RESUMO – A fotografia digital tem uma importância fundamental em Dermatologia. Embora a tarefa de fotografar esteja simplificada pelos modos automáticos que todas as máquinas fotográficas modernas incluem torna-se, por vezes, necessário um conhecimento mais aprofundado sobre o assunto. Por que razão esta fotografia ficou com ruído/grão? Por que razão está esta imagem desfocada? Como poderei fotografar em ambientes pouco luminosos? Estas são algumas das questões que se pretendem esclarecer. Ao longo do texto são fornecidos conceitos técnicos básicos/intermédios que poderão melhorar a sua fotografia e prover conhecimentos que lhe serão úteis para interpretar os erros fotográficos.

As utilidades da fotografia em Dermatologia estão amplamente descritas e conhecidas. Cabe ao dermatologista moderno a actualização de conhecimentos de forma a otimizar os seus resultados.

PALAVRAS-CHAVE – Dermatologia; Fotografia.

PHOTOGRAPHY IN DERMATOLOGY. SOME BASIC TECHNICAL CONCEPTS

ABSTRACT – Currently, digital photography is a crucial resource for Dermatology. Although auto exposure modes are included in all point-and-shoot cameras, photography technical knowledge is very useful. Why is this photo grainy? Why is this photo blurred? How can I shoot in low light conditions? These are just some questions that you should be able to answer after reading this article. We give some basic/intermediate technical knowledge that should help you to get better photos and be able to understand eventual photographic errors.

The usefulness of photography in Dermatology is well-known and it has been extensively discussed. Photography knowledge is fundamental for the modern dermatologist allowing optimal results.

KEY-WORDS – Dermatology; Photography.

Conflitos de interesse: Os autores declaram não possuir conflitos de interesse.
No conflicts of interest.

Correspondência:

Dr. Hugo Barreiros

Serviço de Dermatologia e Venereologia

Hospital Garcia de Orta

Av. Torrado da Silva

2801-951, Almada, Portugal

Tel: 00351 212940294

Fax: 00351 212957004

E-mail: hbarreiros@gmail.com

Artigo de Revisão

INTRODUÇÃO

Desde há pelo menos 100 anos que os médicos recorrem à fotografia para documentar as diversas manifestações cutâneas das doenças¹. A fotografia é uma parte integrante da Dermatologia, tanto da clínica como dos ramos investigacionais². Os primeiros atlas dermatológicos ilustrados com fotografias remontam a 1865 e 1867, quando foram publicados respectivamente o "Alexander John Balmanno Squire's Atlas of the Diseases of the Skin"³ e o "Howard Franklin Damon's Photographs of the Diseases of the Skin"⁴. Desde estes primeiros registos muitos anos passaram, observando-se nas últimas décadas a célere chegada da era digital^{5,6}. Tendo a nossa especialidade uma relação de simbiose com a "imagem", a aceitação destes novos conceitos foi rápida e natural^{7,8}. Rapidamente os atlas dermatológicos em papel foram substituídos por atlas em CD-ROM com o conceito de uma pesquisa de imagens mais rápida e eficiente. Recentemente, com a universalização da internet, os atlas estão agora online tornando a sua partilha e divulgação simples⁹.

Os benefícios da fotografia para a Dermatologia são inquestionáveis, entre outros: a manutenção de registos precisos, por exemplo na comparação de resultados em tratamentos de alopecia¹⁰; a criação de ilustrações para apresentações e publicações; a educação e informação dos doentes¹¹, tendo como exemplo a fotomanipulação em cirurgia cosmética^{12,13}; a documentação medico-legal; a possibilidade da prática de telemedicina¹⁴⁻¹⁶. Esta última tem sido alvo de alguma crítica, uma vez que muitas vezes se verifica que o diagnóstico "ao vivo" é diferente do diagnóstico feito a partir de imagens fotográficas¹⁷. Porém é inquestionável o valor que a telemedicina pode ter, nomeadamente em regiões afastadas dos grandes centros onde o acesso a um dermatologista é praticamente nula. O tratamento de feridas crónicas é um bom exemplo. O envio regular de imagens ao especialista permite o acompanhamento da evolução da ferida e evita que o doente tenha que se deslocar à sua instituição eliminando assim o problema da mobilidade que acompanha transversalmente estes doentes¹⁸.

Torna-se fundamental ao dermatologista moderno o domínio da fotografia. O advento da fotografia digital alterou muitos aspectos da prática mas também acarreta potenciais problemas. É fundamental não esquecer o consentimento do sujeito fotografado¹⁹.

A palavra "fotografia" significa "desenhar (ou escrever) com a luz". Na realidade sempre que se fotografa está a permitir-se que a luz do sujeito/tema desenhe a

sua própria imagem no sensor (ou filme) da câmara fotográfica²⁰.

As regras básicas da fotografia dermatológica (fotografar sempre o doente antes de uma biopsia cutânea excisional ou incisional; doente despido sem adornos; fundo de tom único; fotografias seriadas com o doente na mesma posição; o não uso do flash ou do zoom digital²¹) estão largamente divulgadas e não são objecto deste artigo. O objectivo é fornecer alguns conceitos técnicos de fotografia que permitirão a passagem da fotografia em modo automático para o modo semiautomático ou mesmo manual, de forma a permitir um maior controlo neste anunciado "desenho de luz". Sempre que possível são fornecidos exemplos práticos e suas possíveis aplicações a nível da fotografia dermatológica.

A libertação do modo automático

A grande maioria das câmaras fotográficas compactas (também vulgarmente denominadas como "point-and-shoot") não permite um controlo manual no ajuste da exposição da fotografia. A regra é apontar para a imagem a capturar e disparar ("point-and-shoot"). Ao visualizar a imagem obtida no LCD da câmara e caso o resultado não seja o desejado, repete-se o processo. A máquina decidirá autonomamente (e repetidamente) os parâmetros para obter uma exposição, pela própria calculada como adequada. Muitas vezes, na realidade, os parâmetros automaticamente obtidos não são de todo os ideais. Este método não permite qualquer controlo humano sobre a exposição final da fotografia.

Actualmente existem no mercado vários modelos de máquinas compactas que permitem um controlo semi-automático sobre estes parâmetros. Porém, para um controlo total e livre sobre a exposição de uma fotografia, o ideal é o uso de uma máquina SLR ("single lens reflex"). Outras vantagens deste tipo de máquinas fotográficas^{22,23} são:

- Possibilidade da troca de lentes;
- Velocidade de captura muito rápida (tempo entre o acto de carregar no botão de disparo e o registo da imagem);
- Alta velocidade entre disparos (velocidade de captura entre fotos);
- Foco manual (este também existente em algumas compactas);
- Maior resolução de imagem (permite fotografias mais nítidas, sendo possível a impressão em grandes formatos sem perda de qualidade);
- Maior controlo sobre a profundidade de campo (explicado em seguida).

Triângulo da exposição

Cada um dos três elementos que compõem o triângulo da exposição estão relacionados com a luz e como esta entra e interage com a câmara (Fig. 1). Estes elementos são:

1. ISO – uma medida da sensibilidade do sensor da câmara à luz;
2. Abertura – o tamanho da abertura da lente;
3. Velocidade do obturador – a quantidade de tempo que o obturador permanece aberto durante o registo de uma fotografia.

A exposição resulta da íntima interacção destes três elementos. É importante a noção que a alteração de um deles terá impacto nos outros dois²⁴.



Fig. 1 - Esquema "triângulo da exposição".



Fig. 2 - Metáfora do triângulo da exposição – janela com portadas.

Metáforas do triângulo da exposição

A) A janela (metáfora clássica)

Este exemplo toma a câmara como uma janela de um quarto com portadas que abrem e fecham (Fig. 2)²⁵. A abertura corresponde ao tamanho da janela. Quanto maior a janela, maior a quantidade de luz que entra e mais iluminado ficará o quarto.

A velocidade do obturador é o tempo durante o qual as portadas permanecem abertas. Quanto mais tempo, mais luz passará para dentro do quarto.

Imaginando uma pessoa dentro do quarto, o uso de óculos de sol (ISO baixo) resultaria numa sensibilidade diferente à luz relativamente ao não uso (ISO alto).

Existem diversas formas de aumentar a quantidade de luz no quarto (ou alterar a sua percepção). É possível aumentar o tempo em que as portadas estão abertas

(diminuir a velocidade do obturador), aumentar o tamanho da janela (aumentar a abertura) ou simplesmente não utilizar os óculos de sol (aumentar o valor ISO).

B) Banho-de-sol (metáfora adaptada à Dermatologia)

Neste exemplo, o fototipo do indivíduo corresponderá à sensibilidade ISO e o tempo de exposição ao Sol dirá respeito à velocidade do obturador. Tal como a exposição excessiva à radiação UV resultará em queimadura, a exposição excessiva de luz na máquina fotográfica resultará numa fotografia sobre-exposta (muito clara) (Fig. 3).

A abertura será o fotoprotector que bloqueia a radiação. Quanto maior o factor de protecção solar

Artigo de Revisão



Fig. 3 - Metáfora do triângulo da exposição – banho de sol.

menor a quantidade de radiação a atravessar a pele (menor a abertura), o que teoricamente permitirá a um indivíduo de um fototipo baixo uma maior exposição solar sem queimadura (ou seja, ao diminuir a abertura será possível aumentar o tempo de obturador e/ou diminuir a sensibilidade ISO).

A aplicação prática

O conhecimento e sobretudo o domínio do triângulo da exposição requerem alguma prática. É essencial reconhecer que a alteração de um dos elementos irá indubitavelmente alterar a exposição da fotografia (resultando em fotografias bem expostas, sobre-expostas – muito claras ou sub-expostas – escuras)²⁶. A sua alteração terá também impacto numa série de outros elementos, como a profundidade de campo, o ruído da fotografia, e outras (explicado à frente).

A era digital veio permitir a fácil experimentação e rápida aprendizagem, uma vez que é possível visualizar imediatamente o impacto da alteração destes elementos após a captura da imagem. Os modos semi-automáticos presentes em algumas câmaras permitem que as alterações efectuadas pelo utilizador sejam aplicadas a um (ou dois) destes elementos, sendo os restantes calculados pela própria máquina.

Abertura do diafragma

O domínio da capacidade de controlar a abertura da máquina fotográfica fornece um poder criativo e funcional infinito. A aprendizagem deste parâmetro proporciona uma nova dimensão às fotografias capturadas.

O que é a abertura?

Simplificando, este valor corresponde à abertura do diafragma quando a fotografia é capturada. No momento de registo da fotografia (imediatamente após o acto de carregar no botão de disparo) dá-se a abertura de um “orifício” que permite a entrada de luz e a captura da imagem pelo sensor da máquina. A abertura seleccionada influencia directamente o tamanho desse “orifício”. Quanto maior, mais luz irá impressionar o sensor; quanto menor o “orifício”, menos luz chegará ao sensor²⁷.

A abertura é medida em “*f-stops*”, muitas vezes denominados apenas como “número *f*” (por exemplo *f/2.8*, *f/4*, *f/5.6*, *f/8*, *f/22*, etc.). Uma noção muito importante é que a passagem de um “*f-stop*” para o seguinte, duplica ou diminui por metade o tamanho da abertura da lente (assim como a quantidade de luz que penetra na máquina) (Fig. 4).



Fig. 4 - A abertura controla a quantidade de luz que entra na câmara.

É também importante a noção que uma alteração de um “stop” na velocidade do obturador (explicado à frente) duplica ou reduz por metade a quantidade de luz que impressiona o sensor. Assim o aumento de um destes parâmetros e proporcionalmente a diminuição do outro (ou vice-versa) irá permitir a entrada na máquina da mesma quantidade de luz.

Algo que por vezes se torna confuso para quem não está habituado a lidar (manualmente) com estes parâmetros é o facto de grandes aberturas do diafragma (entrada de muita luz) corresponderem a “*f-stops*” pequenos; e pequenas aberturas (entrada de menos luz) corresponderem a “*f-stops*” grandes. Portanto, *f/2.8* é de facto uma abertura muito maior do que um *f/22*.

Profundidade de campo e abertura

A abertura do diafragma da máquina fotográfica, portanto o “*f-stop*” escolhido, está intimamente relacionado com a profundidade de campo.

Artigo de Revisão

A profundidade de campo (em inglês “depth of field”, vulgarmente denominado como DOF) corresponde à quantidade da fotografia que estará em foco. Uma profundidade de campo (DOF) larga significará que uma grande porção da foto, tanto perto como longe da máquina, estará em foco. De um DOF pequeno resultará que apenas parte da imagem estará focada²⁵.

Como referido anteriormente, a profundidade de campo está intimamente relacionada com a abertura diafragmática, sendo que uma grande abertura (portanto um “f-stop” mais pequeno) irá produzir uma curta profundidade de campo; por sua vez, uma pequena abertura (números de “f-stop” grandes) irão originar um largo campo de profundidade (Fig. 5)²⁷.



Fig. 5 - Relação entre abertura e profundidade de campo.

Uma vez mais, apesar de inicialmente esta relação parecer confusa, com o tempo ficará mais clara.

A melhor forma de interiorizar estes conceitos é através da prática. Procure um lugar onde estejam dispostos objectos perto e longe de si, tirando fotografias em série desde as aberturas maiores para as aberturas mais pequenas. Rapidamente perceberá o impacto que este parâmetro tem, assim como a sua potencial aplicação.

Possíveis aplicações da abertura diafragmática na fotografia dermatológica

Qual o interesse do controlo manual deste parâmetro perante um doente dermatológico? Imagine um doente com uma psoríase extensa, cujo objectivo da primeira fotografia é capturar o corpo inteiro. Neste caso, existe todo o interesse na obtenção de um campo de profundidade largo de forma a todo o corpo estar em foco na imagem final (Fig. 6).



Fig. 6 - Pequena abertura (f8.0).

Por sua vez, uma fotografia de pormenor de uma placa localizada no antebraço beneficiará de um campo de profundidade curto, onde apenas estará em foco a placa de psoríase. Deste modo, tanto o fundo como o restante corpo do doente (dependendo do ângulo em que se está a fotografar) aparecerá desfocado, o que permite direccionar o olhar do observador para a lesão em questão (Fig. 7).

Como pode perceber, o domínio manual deste parâmetro permite um maior controlo criativo sobre a fotografia, ao contrário do que se obtém em modo automático no qual a câmara selecciona os parâmetros que lhe parecem mais adequados (muitas vezes relacionados com a quantidade de luz disponível no momento).

Velocidade de obturação

Para a fotografia dermatológica, este parâmetro é menos valioso, embora existam uma série de conceitos básicos cujo conhecimento é muito útil.

Artigo de Revisão



Fig. 7 - Grande abertura (f3.5).

O que é a velocidade de obturação?

Novamente, de uma forma simplista a melhor definição para velocidade de obturador é: a quantidade de tempo que o obturador permanece aberto durante o disparo de uma fotografia²⁵. Por outras palavras é a quantidade de tempo que o sensor da máquina fotográfica “vê” a imagem a capturar.

Alguns conceitos importantes

- A velocidade do obturador é medida em segundos – ou na maioria dos casos em frações de segundos (ex. 1/1000 é muito mais rápido do que 1/30).
- Na maioria das ocasiões utilizam-se velocidades de 1/60 de segundo ou mais rápidas – isto prende-se com o facto de velocidades mais lentas terem uma grande probabilidade de originarem imagens tremidas (fotografia sem tripé). Isto acontece porque qualquer movimento capturado enquanto a entrada de luz se dá na máquina produzirá uma imagem tremida.
- O tripé será necessário em fotografia com velocidades inferiores a 1/60 (este valor está intimamente relacionado com a distância focal da lente) – existem actualmente câmaras (e lentes) com sistemas de estabilização integrados que permitem velocidades mais baixas com pouco risco de imagem tremida.
- A selecção de uma velocidade de obturador seguinte permitirá dobrar ou reduzir para metade este parâmetro – tal como explicado anteriormente para a abertura diafragmática. Este é um conceito fundamental, uma vez que o aumento

de um “stop” na velocidade do obturador e a redução de um “f-stop” na abertura permitirão obter uma mesma exposição.

Possíveis aplicações da velocidade de obturação na fotografia dermatológica

A grande vantagem criativa na selecção manual da velocidade de obturação prende-se com a capacidade de congelamento de uma imagem em movimento, ou por outro lado a produção de uma imagem sugestiva de movimento através da produção de uma imagem desfocada²⁸. Esta aplicação tem pouco valor para o tipo de fotografia dermatológica, uma vez que os doentes quando fotografados estão sempre (idealmente) parados. Os conceitos explicados em cima poderão ser úteis de forma a obter imagens não tremidas. Ao mesmo tempo englobam-se nos fundamentos do triângulo da exposição. É importante recordar que é um erro pensar num dos três parâmetros do triângulo de forma isolada. À medida que se altera a velocidade de obturação, será necessário alterar um ou ambos os elementos restantes de forma a compensar a exposição obtida. Na prática, um aumento da velocidade em um “stop” (por exemplo de 1/125 para 1/250) irá permitir a entrada de metade da luz na câmara. Em compensação será, provavelmente, necessário um aumento da abertura em um “f-stop” (por exemplo de f16 para f11). Em alternativa, poderá ser obtido o mesmo resultado com um valor de ISO mais alto (por exemplo passar de um ISO 100 para um ISO 400).

ISO

Finalmente, para uma perfeita compreensão e utilização do triângulo da exposição é essencial o conhecimento sobre o modo ISO.

O que é a sensibilidade ISO?

Em fotografia tradicional (filme) o ISO (ou ASA) era um indicador da sensibilidade do filme à luz. Era medido em números que estavam indicados nos rolos (100, 200, 400, 800, etc.). Quanto mais baixo o número ISO menor a sensibilidade do filme e mais fino o grão produzido na fotografia final.

Em fotografia digital o modo ISO mede a sensibilidade do sensor da máquina fotográfica. Valores de ISO mais altos (maior sensibilidade do sensor à luz) são usualmente utilizados em condições de pouca luz para obter velocidades de obturador mais rápidas (de forma a não obter uma imagem final tremida) – a contrapartida do aumento no modo ISO é a produção de uma imagem com mais ruído (grão)²⁹.

Artigo de Revisão

Alguns conceitos importantes

- ISO 100 é usualmente aceite como o “padrão” e em regra produzirá uma imagem nítida (com muito pouco ruído).
- A selecção do modo ISO tem impacto directo na abertura e velocidade de obturação necessárias para uma imagem bem exposta. Por exemplo, uma alteração de um ISO 100 para ISO 400 permitirá velocidades de obturador significativamente mais rápidas e/ou aberturas mais pequenas.
- É importante lembrar que quanto maior o valor ISO mais ruído/grão evidenciará a imagem final.

Possíveis aplicações do modo ISO na fotografia dermatológica

O modo ISO é mais um parâmetro cuja compreensão e domínio permitem um maior controlo do resultado final. Em termos práticos, a sua utilidade está relacionada com as fotografias obtidas em condições de iluminação precárias. Em gabinetes ou em salas de observação cuja iluminação não seja muito intensa, através da subida do modo ISO é possível obter uma imagem correctamente exposta. Atenção que para modos ISO muito elevados a quantidade de grão produzido não é compatível com um resultado final ideal.

O meu Serviço não possui uma máquina fotográfica SLR – como poderei aplicar estes conhecimentos a uma câmara compacta?

Actualmente, mesmo as câmaras compactas (“point-and-shoot”) mais básicas permitem uma variedade de escolha de modos de disparo que permite ao fotógrafo “informar a máquina” em que tipo de cena se encontra e o que espera da sua resposta.

Tendo em conta que estes modos automáticos usam diferentes parâmetros pré-estabelecidos de abertura de diafragma e velocidade de obturador, a sua compreensão permite “enganar” a máquina na procura do resultado pretendido.

- Uma profundidade de campo curta (primeiro plano focado e fundo desfocado) pode ser obtida através da selecção do modo “Retrato”. A câmara irá automaticamente seleccionar uma grande abertura de diafragma.
- Uma profundidade de campo longa (todos os planos em foco) pode ser obtida através do modo “Paisagem”, onde a câmara selecciona automaticamente pequenas aberturas.
- Tempos de obturador mais rápidos podem ser obtidos através do modo “Desporto”, assumindo a máquina que pretende congelar o movimento.

- Velocidades de obturador mais lentas são mais difíceis de obter, uma vez que a maioria das câmaras não tem um modo automático que o permita. Um truque é seleccionar o modo “Nocturno”, e embora o flash seja activado, este pode ser contornado tapando-o com uma mão ou outro objecto.

Embora a liberdade total na selecção dos parâmetros de exposição só possa ser obtida nos modos semi-automáticos ou manual, estes são pequenos truques que darão um pouco mais de controlo sobre a exposição em modos automáticos.

BIBLIOGRAFIA

1. Neuse WH, Neumann NJ, Lehmann P, Jansen T, Plewig G. The history of photography in dermatology. Arch Dermatol. 1996;132:1492-8.
2. London K. Photography in Dermatology: A Dermatologist's Perspective. J J Vis Commun Med. 2010;33(4):188-90.
3. Squire AJ. Atlas of the diseases of the skin. London: J Churchill; 1865.
4. Damon HF. Photographs of the diseases of the skin. Boston: Campbell; 1867.
5. Bergeron BP. The digital camera: what the 'Polaroid of the 90s' does best. Postgrad Med. 1998;103:31-4.
6. Hogan K. Digital cameras invade imaging. Imaging Magazine. 1997;6:55-75.
7. Price MA, Goldstein GD. The use of a digital imaging system in a dermatologic surgery practice. Dermatol Surg. 1997;23:31-2.
8. Stoecker WV, Moss RH. Digital imaging in dermatology. Comput Med Imaging Graph. 1992;16:145-50.
9. Cutrone M, Grimalt R. Dermatological image search engines on the Internet: do they work? J Eur Acad Dermatol Venereol. 2007;21(2):175-7.
10. Gibbons RD, Fiedler-Weiss VC, West DP, Lapin G. Quantification of scalp hair: computer-aided methodology. J Invest Dermatol. 1986;86(1):78-82.
11. Kaliyadan F. Digital photography for patient counseling in dermatology. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2008;22(11):1356-8.
12. Koch RJ, Chavez A, Dagum P, Newman JP. Advantages and disadvantages of computer imaging in cosmetic surgery. Dermatol Surg. 1998;24:195-8.
13. Taubes G. Technology for turning seeing into believing. Science. 1994;263:318.

Artigo de Revisão

14. Kvedar JC, Edwards RA, Menn ER, Mofid M, Gonzalez E, Dover J, et al. The substitution of digital images for dermatologic physical examination. *Arch Dermatol* 1997;133:161-70.
15. Burdick AE, Berman B. Teledermatology. *Adv Dermatol*. 1997;12:19-45.
16. Whited JD, Mills BY, Hall RP, Drugge RJ, Grichnik JM, Simel DL. A pilot trial of digital imaging in skin cancer. *J Telemed Telecare*. 1998;4:108-12.
17. Oakley AM, Reeves F, Bennett J, Holmes SH, Wickham H. Diagnostic value of written referral and/or images for skin lesions. *J Telemed Telecare*. 2006;12:151-8.
18. Chanussot-Deprez C, Contreras-Ruiz J. Telemedicine in wound care. *Int Wound J*. 2008;5:651-4.
19. Scheinfeld N. Photographic images, digital imaging, dermatology, and the law. *Arch Dermatol*. 2004;140:477-8 .
20. Peterson B. *Learning to see Creatively*. New York: Amphoto Books; 2003.
21. Kutzner H, Kempf W, Scharer L, Requena L. Optimizing dermatopathologic diagnosis with digital photography. *Hautarzt*. 2007;58(9):760-8.
22. Aaland M. *Before you Shoot*. In: *Shooting Digital - Pro tips for taking great pictures*. 2nd ed. Indianapolis: Wiley Publishing; 2007. 1-19.
23. Busch D. *Digital SLR Photography Now and in the Future*. In: *Mastering Digital Photography*. Boston: Thomson Course Technology PTR; 2005. 1-47.
24. Simon D. *Photography Bible*. Indianapolis: Wiley Publishing; 2004.
25. Peterson B. *Understanding Exposure*. New York: Amphoto Books; 2004.
26. Child J, Galer M. *Exposure and Light Meters*. In: *Photographic Lighting - Essential Skills*. Oxford: Elsevier; 2008. 33-60.
27. Langford M, Andrews P. *Creative Use of Camera Controls*. In: *Langford's Starting Photography*. 5th ed. Oxford : Elsevier; 2007. 63-103.
28. Dickman J, Kinghorn J. *Perfect Digital Photography*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 2009.
29. Belt AF. *The Elements of Photography*. Oxford: Elsevier; 2008.