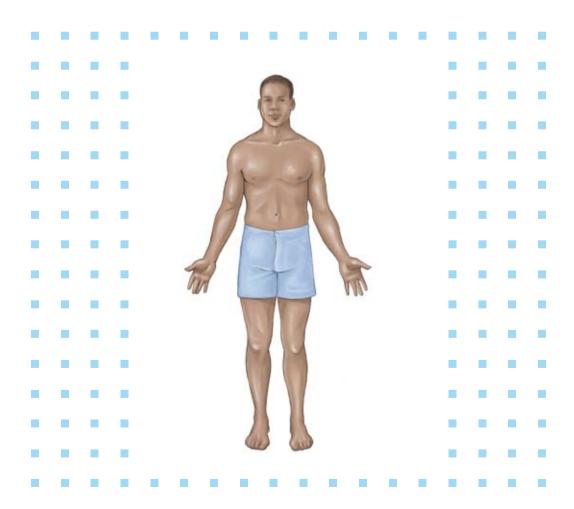


解剖学的定義

本章の目的

- ・以下の用語の定義を確認する。 解剖学、生理学、病態生理学、ホメオスタシス、解剖学的姿勢(矢状面、正中矢状面、 水平面、前頭面)
- ・救急隊員同士が、身体部位について互いに共通の言葉で表現できるように、適切な 専門用語を使えるようになる。



体の解剖生理学を学ぶにはいくつかの方法がある。系統解剖学、すなわち器 ▼ 官系に分けてそれぞれの解剖と生理を教える方法を好む指導者もいる。また 人によっては、患者の問題は特定の器官ではなく身体部位に関連して生じることが 多いため、各器官系を個別に教えるのは不適切だと考える人もいる。さらに局所解 割学、すなわち特定の身体部位について取り上げる指導法を支持する指導者も多い。

本書では、主に系統解剖学のアプローチを採用した。この章では、基礎的な定義 やさまざまな身体動作の種類について解説している。まずは、基本的な人体像をま とめるために、かなり概念的な解説から始めて、徐々により詳細で具体的な解剖学 へと進んでいく。

各章では、骨格系、筋系、循環器系、呼吸器系などの器官系について扱う。各系 の全体像に加え、本文中では重要な構造の肉眼解剖学と顕微解剖学(組織学)の両 方について説明している。さらに、器官系が個別に機能する場合と、複数の器官系 がユニットを作って機能する場合の両方についても、本文中で解説している。なお、 解剖生理学の学習にはしばしば基礎化学の知識が必要なため、本書の最後に付録と して「基礎化学」という章を設けている。

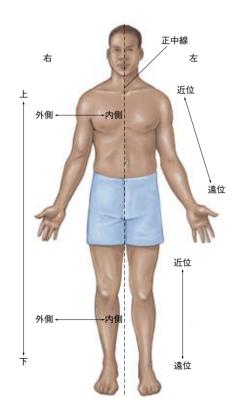


図 1-1 解剖学的姿勢。方向を示す用語は、正中線からの 距離と方向を表している

解剖学

解剖学的姿勢

局所解剖学では、身体部位と身体運動を統 一した専門用語を用いて表現する。この身体 部位や運動は、解剖学的姿勢と呼ばれる基本 姿勢を基準に表現される(図1-1)。解剖学的 姿勢とは、直立して正面を向いた状態で、両 腕をまっすぐ伸ばして体側に下ろし、手のひら を前面に向けた姿勢である。方向を示す用語 は、観察者側からの視点ではなく、患者側を基 準としている。例えば、左右を表す場合は、患 者の右側・左側を示すことになる。

解剖学的平面

解剖学的姿勢では、前頭面、水平面、正中 面という、三つの透明な平面が身体を通り抜け ている状態をイメージする (図 1-2)。 これらの 平面は、三次元の枠組みの中で、さまざまな 器官が身体のどの位置にあって、それぞれどの ような位置関係になっているかを特定する基準

となっている。

前頭面、または冠状面は、身体を前部と後 部に分割する平面である。この前後の分割は、 均等ではない場合もある。前頭面よりも前方に 位置する身体部位は「multiple (anterior)」という 言葉で、前頭面より後方に位置する身体部位 は「後 (posterior)」という言葉で表現している。 水平面は、身体を「頭側(上部、頭部の方向。 cranial, cephalad)」と「尾側(下部、足の方向。 caudad)」に分割する。この水平面は、身体の 長軸と垂直に交わっている。正中面は、正中矢 状面とも呼ばれているが、これは身体の中心を 前から後ろへ縦に通過し、身体を左右均等に 分割する平面である。正中面を基準として、そ こに近い部位を「<mark>内側</mark> (medial)」、正中面か ら離れた部位を「<mark>外側</mark> (lateral)」と表現する。 矢状面は水平面に対して垂直な面で、正中面 と平行ではあるが、身体を左右均等に分割す る位置にある必要はない。

前頭面、水平面、そして正中面を基準にし た身体部位の位置を表す用語は、世界共通で 使用されている。前述の「前」「後」「内側」「外側」 などの用語以外にも、「<mark>腹側</mark> (venrtal)」「背側 (dorsal) | 「上 (superior) | 「下 (inferior) | な どといった用語がある。「前」と「腹側」とい う用語は、ある部位、器官、部分の前方を表す。 一方、「後」と「背側」は、同じく部位、器官、 部分の後方を示す用語である。「頭側」と「上」は、 頭部に近い部分か、ある別の部分よりも上部の 部分を表す際に用いる。反対に「尾側」と「下」は、 足に近い部分や、ある部分よりも下に位置する 部分を示す用語である。ある部分や器官の名 称に「内側」という言葉がついている場合は、 身体の正中線や中心部の近くに位置しているこ とを意味し、「外側」という言葉が付いている 場合は、正中線から離れた部位に位置すること を示している。また、「近位 (proximal)」と「遠 位(distal)」という言葉は、四肢における二つ

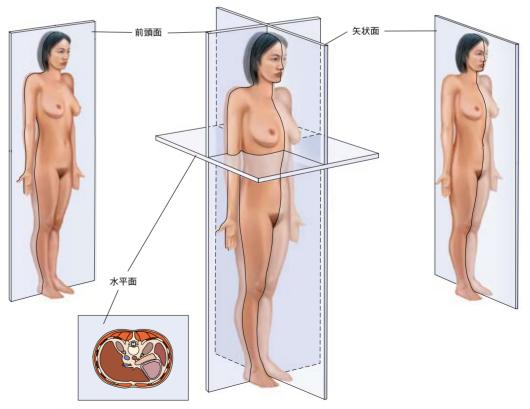


図 1-2 解剖学的平面

の部分の関係性を表している。「近位」は、より体幹に近い、もしくは体幹に向かっているということを意味し、「遠位」は体幹からより遠い位置にあるか、四肢の自由端に向かっていることを意味している。例えば、膝は足関節よりも近位にあり、手関節は指よりも近位に位置している。また、足趾は足関節よりも遠位であり、手関節は肘よりも遠位に位置している。

前頭面は、頭部から足趾までを通過しており、 身体を前部(腹側)と後部(背側)に分割する。 例えば、胸部の痛みは、胸壁の前部に存在す るという表現ができる。また、殿部の付近を損 傷した場合には、身体の後部として特定するこ とができる。

水平面は、地面と平行に身体を通過しているが、特定の身体部位を通過しなければならないわけではない。水平面を基準にして、ある身体部位がその他の部位よりも頭側に位置している場合は、その他の部位よりも上にあると表現される。一方、ある部位がその他の部位よりも足に近い場合は、その他の部位よりも下に位置しているといわれる。例えば、胸部の損傷は臍よりも上であり、足部の痛みは臍よりも下であるというように表される。

正中面は必ず臍を通過している。この平面は前頭面に対して垂直であり、身体を左右均等に分割している。前述のように、正中面に近く身体の側面から遠い部位は、内側に位置していると表現される。一方、より身体の側面に近い部位は、内側の部位に対して外側に位置し



ているといわれる。

また、これらの解剖学的平面以外に、想像上の線も受傷部位や身体上の目印について説明する際に役立つ。中腋窩線は、腋窩から腰までをつないだ想像上の垂線である(図1-3)。中腋窩線の1インチ(約2.5cm)程度前方に引いた平行線は、前腋窩線と呼ぶ。反対に、中腋窩線の1インチ後方に引いた平行線を、後腋窩線と呼ぶ。また、鎖骨の中部を通過し、正中線に平行な想像上の垂直線を、鎖骨中線と呼ぶ。

病態生理 Pathophysiology

患者の受傷部位を表現するときには、解剖 学的平面、体表面、そして想像上の線を基準 にすることが多い。例えば、右の大腿の内側 に裂傷が見られる場合には、「右大腿部内側 面の裂傷」と表現する。

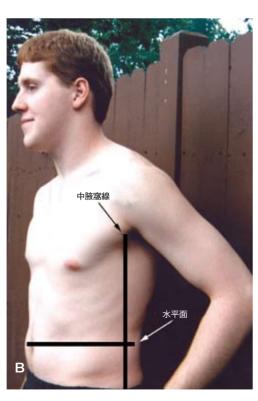


図 1-3 想像上の線は、受傷部位や身体上の目印について表現する際に用いられる A. 鎖骨中線 B. 中腋窩線

腹部四区分

想像上の線は腹部でも利用されている。胸骨の下端から生殖器部までをつなぐ想像上の垂線と、腸骨稜からまっすぐ臍を通る平行線によって、腹部を右上腹部、左上腹部、右下腹部、左下腹部の四つに分割した腹部四区分という概念がある。それぞれの部位に特定の器官が位置しているため、痛みや外傷が生じた場合、特定の四区分を用いてその発生部位を示すことがある(図 1-4)。

運動と姿勢

こぶしを握るといった簡単な動作から、バレエのダンスまでを含めたすべての身体運動は、単純な構成要素に分解することができ、特別な専門用語で言い表すことが可能である。解剖学的姿勢における専門用語と同様に、身体運動も世界共通の用語で表現される。これらは特に、どのように外傷が発生したかを説明する

胆囊 胃 肋骨弓 脾臟 左上腹部 陽骨稜 右下腹部 盲腸 虫垂 直腸 取骨結合

図 1-4 腹部は、想像上の垂線と水平線によって、四つの部位に区分される

ケーススタディ Case Study

パート1

あなたが所属する救急隊は、近所の バーで暴行事件が発生したとの通報を受 けて出動した。現着時にはすでに警察が 到着しており、現場に入っても安全だと 教えてくれた。バーに入って安全を確認 し、傷病者の観察を開始した。

傷病者は若い男性で、壁にもたれてファーラー体位で座っており、体幹と四肢に多数の裂傷と打撲を認めた。あなたは初期評価で、生命の危険はないと判断した。あなたが全身観察を済ませたころには、同僚の救急隊員もバイタルサインを観察し、「バイタルサインは正常範

- 囲内で、出血も止まっている」と報告し
- た。あなたは、傷病者を観察している間 に、解剖学の専門知識を使って傷病者の 外傷をメディカルコントロールに報告し たり、プレホスピタルケア・レポートに

記録したりできることに気づいた。

- Q1: 受傷機転と初期評価から、傷病者 をどのような体位にすればよいか?
- Q2:全身観察では、どの身体部位を評価するか?

知っていますか? Did you know?

肺換気の有無を聴診するときには、前腋窩線上で乳頭の高さの位置に聴診器を当てる。 想像上の線について理解していれば、聴診器 を当てる位置を正確に決定することができる。

パラメディック・セーフティー Paramedic Safety

患者の搬送は大抵、背臥位かファーラー体位で行う。何らかの物体が突き刺さっているケースなどで、患者を楽にさせる場合を除き、腹臥位で搬送するべきではない。特に、患者の身体が固定されている場合は禁忌である。低酸素症や窒息を起こして、患者が死亡するおそれがある。

際に有用である。

関節可動域(Range of Motion: ROM)とは、関節が動く最大範囲を表す用語である。解剖学的姿勢において、四肢の遠位を体幹に近づける動作を屈曲という。肘の屈曲は足を殿部に近づける動作であり、膝の屈曲は足を殿部に近づけるという動作になる。また、指を屈曲させると、こぶしを握る形になる。一方、このような屈曲位から、身体部位を解剖学的姿勢に戻す動作を伸展という。つまり解剖学的姿勢に戻す動作を伸展という。つまり解剖学的姿勢に戻す動作を伸展という。おおむけ)で倒れている患者を発見した場合、患者の頸部は図1-5に示したような状態になっている可能性が







図 1-5 背臥位の患者における頸部の状態 A. 中立位 B. 屈曲位 C. 伸展位

ある。

四肢を正中線に向かって内側に回旋させる 動作を内旋という。下肢を内旋させると、つま 先が内側を向いた状態になる。一方、四肢を 正中線から離れるように回旋させる動作を外旋 という。受傷した四肢を正常な四肢と比較した ときに、しばしば回旋変形が見られることがあ る。例えば、股関節では前方脱臼または後方 脱臼が生じるが、前方脱臼ではつま先が外側 を向き、鼠径部で大腿骨頭を触診することが できる。一方の後方脱臼では、発生率はこちら のほうが高いが、膝と足部は内側を向いて屈曲 した状態になる。また、回旋を表す用語は脊柱 の運動に対しても適用できる。春柱を長軸上 でひねると、回旋運動が生じる。例えば、あご を肩の上に乗せるという動作では、頸椎が回旋 していることになる。

そのほかに、四肢を正中線から離していく動作を外転、正中線に近づける動作を内転と呼んでいる。

横臥とは、患者が横たわって寝たり、何かに もたれかかったりしている状態である。背中を

知っていますか? Did you know?

専門家によっては、解剖生理学は人類最初 の科学だと考える人もいる。

解剖学とは、人体の構造とその各部位について研究する学問である。そのうち、主に肉眼で見える、骨、筋、器官などの身体部位を扱うものを肉眼解剖学という。一方、しばしば顕微鏡を使わなければ見えない微小な身体組織を扱うものを、顕微解剖学と呼んでいる。また、生理学は、生体組織の機能について研究する学問である。病態生理学という分野もあるが、これは疾患などの異常状態における生体組織の機能を研究する学問である。人体には、体温、体液平衡、pHバランスなどの生理的内部環境を比較的安定した状態に維持する、ホメオスタシス(恒常性)という機能が備わっている。この機能があるために、人体の細胞は生命を維持できるのである。

病態生理 Pathophysiology

受傷機転について表現する際に、屈曲や 伸展という用語の頭に「過(hyper)」とい う言葉をつけることがある。この「過」とい う接頭語は、通常の関節可動域の限界まで動 かすか、もしくはその可動域を越えた範囲ま で動かすということを意味している。このよ うな過度の動作は、外傷を引き起こす危険性 がある。この接頭語は、主に臨床文献で目に することが多いが、医療提供者同士の文書や 口頭での情報伝達でも使われている。過屈曲 という用語は、ある身体部位を関節可動域の 限界までか、それ以上に屈曲するという動作 を表している。一方の過伸展は、ある身体部 位を関節可動域の限界までか、それを越える 位置まで伸展する動作である。例えば、転倒 したときに地面に手を着くと手関節が過伸展 され、橈骨遠位端骨折が生じる(図1-6)。一 方、体幹の前屈で生じる背部の損傷は、過屈 曲外傷である。また足関節外傷は、回外(内 反)と回内(外反)という用語で表現するこ とができる。





図 1-6 四肢の可動域は骨折によって制限される。 橈骨遠位端骨折では、特徴的なフォーク状の変形が みられる

ケーススタディ Case Study

パート2

傷病者が背部や頸部を損傷していないことを確かめたあと、傷病者に軽度のめまいがあることが分かった。さらなる検査をするために、背臥位で寝かせて下肢を約30cm挙上した。

その結果、以下のような外傷が確認された。

- ・ 右前腕内側面の深い裂傷
- 右前胸部における、乳頭の高さで鎖骨中線から前腋窩線まで達する浅い裂傷
- ・ 右上腹部の打撲
- ・ 左大腿部中央外側面の打撲

03:なぜ下肢を挙上したのか?

- Q4:最も外傷を見落としやすい部位は どこか?
- Q5:受傷部位を考慮すると、最も重篤 な症状をもたらす危険がある外傷 はどれか?

スペシャルニーズ Special Needs

幼児や小児は気道が柔らかいため、頸部を 過伸展させると気道がねじれてしまうことが ある。それを防ぐために、小児患者の頸部は 自然な伸展位にするべきである。また、幼児 はほかの身体部位よりも相対的に頭部のほう が大きいため、肩の下にタオルを敷くと気道 を確保しやすい(図1-7)。



図 1-7 倒れている幼児の肩の下にタオルを敷くと 頸部を容易に中立位か伸展位に保持できる

Chapter I 1 1 章 解剖学的定義 ■ 0

下にして、顔を上に向けて横たわっている状態 を背臥位といい、顔と腹部を下に向けた状態 を腹臥位(うつぶせ)と呼ぶ。また、上半身だ けを起こした姿勢をファーラー体位という。さ らに、上半身を起こしてはいるが、背部をわず かに後方にもたせ掛けた姿勢は、半ファーラー 体位と呼ばれている (図 1-8)。

患者に、持続性頻脈、蒼白、めまい感、不安、 毛細血管再充満の遅延、のどの渇き、低血圧 などといった低循環の症状が見られる場合に は、トレンデレンブルグ体位を取らせるべきで ある。この姿勢は背臥位の変形であり、体幹や 頭部への血流を促すために、患者の頭の位置 を低くし、反対に下肢を30cm程度高くする。 しかし、救急隊のストレッチャーでは頭部側を 水平位よりも低くすることが難しいため、頭部 の位置は水平のままで下肢を 30cm 程高くす るショック体位を用いることがある(図1-8参 照)。患者の意識がなく、口から嘔吐物などを 吐き出させる必要があるときには、頸部や頭部 に外傷が見られない場合に限り、回復体位ま たは左側臥位という姿勢を取らせることができ る。

ケーススタディ Case Study

パート3

傷病者のめまいはすでに治まっていた が、吐き気を訴えたので、搬送の準備を するために左側臥位で寝かせることにし た。解剖学の専門用語を十分に使いこな せば、医師に傷病者の外傷を説明すると きや、報告書を完成させるときにも役立 つであろう。

- 06: 受傷した四肢については、何を評 価するべきか?
- Q7: 傷病者の痛みや外傷の発生部位に ついて説明するためには、どのよう な知識が必要か?

ケーススタディ Case Study

あなたは病院に向かう救急車の中で傷 病者の継続評価を行い、酸素投与、止血、 創傷処置など、自分が行った処置が適切 かどうかを再確認した。あなたの解剖学 的定義と体位に関する知識は、傷病者の 評価と管理において、非常に重要な役割 を果たしたと言える。

病態牛理 Pathophysiology

通常、頸静脈は、傷病者が立位や座位 の状態のときには膨隆することはない。し かし、傷病者が背臥位を取ると、頸静脈に 血液が貯留することが予想される。背臥位 ではないのに頸静脈怒張 (Jugular Venous Distention: JVD) がみられる傷病者は、右 心房に血液が戻りにくい状態であることが 示唆される。これは、心タンポナーデ、緊 張性気胸、右心不全などが原因の可能性 がある。内科的疾患が疑われる傷病者は通 常、半ファーラー体位でJVDを評価する(図 1-9)。一方、外傷者は背臥位で身体を固定 されていることが多いため、JVDを完全に評 価できない場合もある。



図 1-9 内科的疾患が疑われる傷病者は、半ファーラー体位で JVD を評価する。この姿勢であれば、内科的な異常がない限り、 頸静脈が膨隆することはない











図 1-8 患者発見時または搬送時の体位 A. 腹臥位 B. 背臥位 C. ショック体位 D. 半ファーラー体位 E. 側臥位



- ・局所解剖学では、身体部位を、解剖学的姿勢と解剖学的平面との関係性から表現した専門用語が用いられている。
- ・身体部位の位置を表現するときには、想像上 の平面を基準として用いる(前頭面、水平面、 正中面、矢状面)。
- ・解剖学的姿勢とは、患者が両腕両脚ともまっ すぐ伸ばして直立し、手のひらを前面に向け て観察者に正対した姿勢を示す。
- 「前 (anterior)」「後 (posterior)」「上 (superior)」「下 (inferior)」などの用語は、外傷や異常などが生じた特定の部位を表現する際に用いら

れる。

- ・関節の動作は、伸展、屈曲、回旋、外転、内 転という用語で表される。
- ・肉眼解剖学とは、肉眼で見える器官に焦点を 当てた学問である。
- ・顕微解剖学とは、顕微鏡でなければ見えない 器官に焦点を当てた学問である。
- ・専門用語は統一された基準であり、救急救命 士が現場で記録を取る際に非常に重要であ る。

重要語句

遠位:体幹から離れた部位、または四肢の自由 端側を示す用語。

横臥:患者が横たわったり、背部をもたせ掛け たりしている姿勢全般を示す。

下:足の方向、または、ある組織がその他の組織よりも下に位置していることを示す用語。

回外: 手のひらを上に向ける動作。

外旋:正中線から離れるように、四肢を外側に 回旋させる動作。

外側:正中面から遠い部位を示す用語。また、 身体部位の正中線から離れた位置にあるも のを示す際にも用いる。

外転:身体部位を正中線から遠ざける動作。

回内: 手のひらを下に向ける動作。

回復体位:意識を失って倒れている傷病者を横向きに寝かせ、頭を反らせて気道を確保するとともに、口内から嘔吐物が自然に流れ出るように口元を床に向ける姿勢。

解剖学:人体の構造と部位について学ぶ学問。 解剖学的姿勢:身体部位を表現する際に基準と なる姿勢。直立して両腕を体側に下ろし、 顔と手のひらを前面に向けた姿勢である。

過屈曲:身体部位を最大限か、通常の屈曲位以 上に屈曲させること。

過伸展: 身体部位を最大限か、通常の伸展位 以上に伸展させること。 関節可動域(ROM):関節が特定の方向へ動く ときの最大動作範囲。

局所解剖学:特定の身体部位の解剖について 学ぶ学問。

近位:体幹の近く、または体幹に向かっている ことを示す用語。

屈曲:四肢を体幹に近づけるような関節動作。 系統解剖学:特定の器官系の解剖について学ぶ 学問。

顕微解剖学:組織構造や細胞構造、またはそれらの構成について学ぶ学問。大抵は顕微鏡を使わなければ視認できない。

後:身体の後方を示す用語。

鎖骨中線:鎖骨の中央部を通る、正中線と平行 な想像上の線。

矢状面:正中線と平行で、地面に対して垂直な 縦の平面。この条件を満たしていればよい ため、必ずしも身体を左右均等に分割する 位置(正中線上)を通るわけではない。

上:頭側に位置している、または、ある組織が その他の組織よりも上に位置していること を示す用語。

伸展:屈曲位の関節を解剖学的姿勢に戻す動作。 水平面:身体を上下に分割する地面と平行な面。 正中線:身体の中心を縦に走る想像上の線。 正中面:人体を左右均等に分割する、想像上の 縦の平面。正中矢状面とも呼ばれる。

生理学: 生体組織の機能について学ぶ学問。

前:身体の前方を示す用語。

前頭面:身体を前部と後部に分割する平面。

中腋窩線: 腋窩の中央部から腰までをつなぐ、 正中線と平行な想像上の線。

頭側:頭部の方向を示す用語。

トレンデレンブルグ体位:背臥位において、下 肢を約30cm 挙上して頭部の位置を低くし た姿勢。

内旋:正中線に向けるように、四肢を内側に回 旋させる動作。

内側:正中面に近い部位を示す用語。 内転:身体部位を正中線に近づける動作。

肉眼解剖学:骨、筋、または器官など、肉眼で 見える身体部位について学ぶ学問。 背臥位:顔を上に向けて横たわった状態。

背側:前頭面を基準にして、身体の後方を示す 用語。

尾側:足の方向を示す用語。

病態生理学: 異常状態における生体組織の機能について学ぶ学問。

ファーラー体位:上体をまっすぐ直立させた座位姿勢。

腹臥位:顔を下に向けて横たわった状態。

腹側:部位、器官、部分の前方を示す用語。

平面: 身体部位の位置を特定する際に、基準となる想像 Fの面。

ホメオスタシス (恒常性): 身体内部の生理的環境を安定させる機能。

010 【Chapter I

ケーススタディの解答

Q1:受傷機転と初期評価から、傷病者をどのような体位にすればよいか?

解答:差し迫った生命の危険はないが、受傷機転に潜在的な危険性があるため、脊髄損傷の可能性はないと判断できるまでは、ファーラー体位のままで頭部と頸部を用手的に固定するべきである。

Q2:全身観察では、どの身体部位を評価するか?

解答:全身観察とは頭部からつま先までの迅速な身体診察のことであり、頭部、頸部、前胸部、腹部、骨盤、四肢、そして身体後面に外傷がないかどうかを評価する。

Q3:なぜ下肢を挙上したのか?

解答:傷病者に、めまい、不安、頻脈、蒼白、 のどの渇き、毛細血管再充血時間の遅延、低 血圧といった循環不全の症状がみられる場合 には、下肢を挙上して頭部の位置を低くするト レンデレンブルグ体位を取らせるべきである。

Q4:最も外傷を見落としやすい部位はどこか?

解答:最も見落としやすいのは、身体後面の 外傷である。背部の外傷を確認せずに、傷病 者をバックボードに固定して処置を始めてし

まうケースがしばしばみられる。

Q5: 受傷部位を考慮すると、最も重篤な症状をもたらす危険がある外傷はどれか?

解答:右上腹部の打撲は、重篤な内出血の可能性を示している。なお、このケースには当てはまらないが、顔面外傷がみられる場合は、頭部を損傷している可能性が示唆される。

Q6:受傷した四肢については、何を評価するべきか?

解答:まず、受傷した四肢のDCAP-BTLS (Deformation:変形、Contusion:挫傷、Abrasion:擦過傷、Penetration:穿通創、Burn:熱傷、Tenderness:圧痛、Laceration:裂傷、Swelling:腫脹)を評価する。次に、遠位の脈拍(pulse)、運動機能(motor)、感覚機能(sensation)の三つを評価し(PMS)、最後に関節可動域を評価する。

Q7: 傷病者の痛みや外傷の発生部位について 説明するためには、どのような知識が必要か?

解答: 医療提供者は、身体部位や動作を表す 専門用語を用いる所解剖学について、理解し なければならない。