第 13 章　薬物療法 2（インスリン）

セルフ学習問題

2. インスリン

A. インスリンの歴史

●インスリンの発見は、1869 年ドイツ・ベルリンの医学生（ Q1 ）が膵臓に特別な構造の細胞を発見したことに始まる。それから約 50 年後の 1921 年、カナダ・トロントの医師（ Q2 ）とトロント大学医学生の（ Q3 ）が犬の膵臓を取り出して初めてインスリンの抽出に成功した。その後、ウシから抽出されたインスリンが翌 1922 年に 1 型糖尿病の少年に臨床使用され、劇的な効果を示した。そして 1923 年に世界で初めてのインスリン製剤（ Q4 ）が発売された。また同年、（ Q2 ）にはノーベル生理学・医学賞が与えられた。

B. インスリン製剤

●本来、精製されたインスリンは（ Q5 ）性で（ Q6 ）である。

●白濁した製剤は、インスリンの作用時間の持続化や安定化のために（ Q7 ）や（ Q8 ）などを添加したものである。

●インスリンは作用の発現と作用時間から（ Q9 ）型、（ Q10 ）型、（ Q11 ）型、（ Q12 ）型、（ Q13 ）型、（ Q14 ）型に分けられる。

●インスリンの一部には遺伝子組み換え技術により、構造を変化させたインスリン（ Q15 ）が用いられている。

●インスリンの単位

・バイアル製剤は、1mL あたりインスリン量が（ Q16 ）単位である

・ペン型カートリッジ製剤も殆どが 1mL あたり（ Q16 ）単位であるが、
ランタス XR は 1mL あたり（ Q17 ）単位、
アウィクリは 1mL あたり（ Q18 ）単位である。

C. インスリン注射器の種類

・ペン型インスリン注入器の専用針は毎回取り替える。

●フレックスタッチは他のデバイスと違い、（ Q19 ）という特徴がある。

●バイアルは （ Q20 ）し（ Q21 ）を避け（ Q22 ）℃の冷暗所（冷蔵庫）に保存する。使用する際には 常温に戻し注射する。

●ペン型インスリンは 使用前は（ Q20 ）し（ Q21 ）を避け（ Q22 ）℃の冷暗所（冷蔵庫）に保存する。使用中は遮光して常温で保存する。

●万が一、凍結させてしまったものは（ Q23 ）する。

●（ Q24 ）や（ Q25 ）など、非医療機器で、患者さん自身が購入するスマートデバイスもある。

D. インスリン療法の適応

●インスリン療法の絶対的適応と相対的適応を覚える。

E. インスリン治療の実際

●超速効型インスリン製剤は（ Q26 ）に皮下注射する。 超速効型インスリン製剤の混合製剤も（ Q26 ）に皮下注射する。

●持続皮下インスリン注入療法 （CSII）は専用の注入ポンプを用い、 腹壁皮下にカニューレを留置して、 （ Q27 ）型インスリンを持続皮下注入する。通常は一定量のインスリンを持続注入 （基礎注入：basal） し、 食前に追加注入(bolus) を行い、 生理的なインスリン動態に近づけようとするものである。注入停止のトラブル（ポンプの作動不良、 インスリン凝集、 カニューレ・チューブ屈曲など）により注入停止が続くと（ Q28 ）になる恐れがある。穿刺注入部位の感染やカニューレ固定用の粘着テープによる（ Q29 ）が起きやすい。

インスリンポンプを使用して航空機に搭乗する際、気圧の変化が（ Q30 ）や（ Q31 ）にわずかに影響を与える可能性のあることが報告されている。

●SAP（Sensor Augmented Pump）療法はパーソナル CGM（持続グルコース測定）機能を搭載したインスリンポンプである。CGM で測定されたセンサグルコース値がリアルタイムでインスリンポンプのモニタ画面に表示されるため、患者自身で（ Q32 ）を（ Q33 ）することができる。

センサグルコース値が一定の範囲を超えて上昇または低下した場合に、アラート（音やバイブでお知らせする）機能を作動させることができる。アラート機能により、予期せぬ高血糖や低血糖への（ Q34 ）がしやすくなった。

インスリンポンプ画面上に表示されるセンサグルコース値は、実際の血糖値とは（ Q35 ）している場合があるので、表示されているセンサグルコース値を元に（ Q36 ）量の決定等を行わないようにアドバイスする。

AID 使用時に（ Q37 ）を服用する際には（ Q37 ）は CGM センサに対して干渉作用を持ち、実際の血糖値よりも（ Q38 ）表示される可能性があるため注意が必要となる。この場合は、自己血糖測定（SMBG）による実測値を用いて治療判断を行うことが推奨されている。

F. 特殊例でのインスリン療法

●網膜症、腎症、神経障害、糖尿病性壊疽合併時の対応について確認する。

●不安定型糖尿病 （brittle diabetes）の誘因、治療のポイントを確認する。

G. インスリン療法の問題点

●（ Q39 ）：インスリン必要量の増加に対し血中インスリンの供給が相対的に不足する結果、 夜半から早朝にかけての生理的な成長ホルモン及びカテコールアミン分泌などが関与すると考えられとおり、夜半から早朝にかけて血糖値が上昇する現象。

●（ Q40 ）：持続インスリン量の過剰など低血糖に対するリバウンドとしての血糖が上昇する現象。

●（ Q41 ）：インスリン皮下注射を長期間同じ部位に繰り返し行うことで、インスリンがアミロイド（異常タンパク質）化して皮下に沈着した硬い腫瘤。

●リポジストロフィー（脂肪変性）について

リポハイパートロフィー：(脂肪（ Q42 ）型リポジストロフィー)

・注射部位やその周辺で起こるスポンジ状の皮膚腫大

リポアトロフィー（脂肪（ Q43 ）型リポジストロフィー)

・インスリン注射部位あるいはその周辺部での脂肪組織が（ Q43 ）し、皮膚が（ Q44 ）する。

●インスリンアレルギーについて

インスリンそのものあるいは製剤に含まれる物質に対する局所反応で、注射開始から（ Q45 ）に出現することが多いと言われるが、開始直後や数年後に発症することもある。