

《核子醫學診療原理與技術學》

- (A) 1 ^{99m}Tc -DISIDA 核子醫學掃描應用在新生兒檢查，其最主要的適應症為：
- (A) 診斷新生兒膽道閉鎖症 (biliary atresia)
 - (B) 診斷新生兒甲狀腺低下症 (neonatal hypothyroidism)
 - (C) 診斷胃食道逆流 (gastroesophageal reflux)
 - (D) 診斷是否有副脾臟 (accessory spleen)
- (A) 2 下列乳癌的診斷用放射藥劑中，作用機轉與其餘三項不同者為：
- (A) ^{99m}Tc -sestamibi
 - (B) ^{111}In -DTPA-octreotide
 - (C) ^{131}I -estradiol
 - (D) ^{123}I -estradiol
- (B) 3 若一放射性核種經過一段平均壽命 (mean life) 時間衰變，則其殘存活性為原來的：
- (A) 100%
 - (B) 36.8%
 - (C) 63.2%
 - (D) 75%
- (C) 4 臨床上正子斷層掃描 (PET) 所使用的放射製劑，其放射性同位素主要是由下列何設備生產？
- (A) 直線加速器 (linear accelerator)
 - (B) 核子反應爐 (reactor)
 - (C) 迴旋加速器 (cyclotron)
 - (D) 孳生器 (generator)
- (C) 5 ^{99m}Tc -sulfur colloid 或 ^{99m}Tc -albumin colloid 懸浮膠體之放射性製劑可用於脾臟造影 (spleen imaging)，通常要求膠體粒子大小在多少以下？
- (A) 10 nm
 - (B) 100 nm
 - (C) 1 μm
 - (D) 10 μm
- (D) 6 利用定速注入法測量腎絲球過濾率 (GFR)，若 ^{111}In -DTPA 在血漿濃度和血液濃度分別為 2000 cpm/mL 和 15000 cpm/mL。尿流率為 8 mL/min。試計算 GFR 為何？
- (A) 1 mL/min
 - (B) 1000 mL/min
 - (C) 120 mL/min
 - (D) 60 mL/min
- (A) 7 關於 ^{18}F -FDG 在腦部造影之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 在診斷癲癇病灶上，癲癇發作時病灶區葡萄糖代謝明顯降低
 - (B) 此方法對癲癇病灶的診斷和定位有重要價值，是手術治療癲癇的參考依據
 - (C) 利用 ^{18}F -FDG PET 造影可區分腦組織壞死或腦瘤復發
 - (D) 腦瘤復發時會有高的葡萄糖代謝率，故有高的 ^{18}F -FDG 吸收量；反之，若為壞死腦組織將無葡萄糖代謝，因而 ^{18}F -FDG 攝取量低
- (A) 8 下列何種放射性製劑可用於缺氧組織造影？
- (A) ^{18}F -FMISO
 - (B) ^{18}F -FDG
 - (C) ^{18}F -FDOPA

- (D) ^{18}F -fluoroethyltyrosine
- (B) 9 下列有關放射藥物劑型 (dosage form) 之敘述，何者錯誤？
 (A) 鎇-99m-MAA 為懸浮 (suspension) 注射液
 (B) 鎇-99m-硫膠體為無色透明澄清溶液
 (C) 用於胃排空試驗的鎇-99m-硫膠體製劑不須通過無菌度試驗 (sterility test) 及熱原試驗 (pyrogen test)
 (D) 用於肺造影檢查的鎇-99m-DTPA 噴霧劑 (aerosol) 不須通過無菌度試驗 (sterility test) 及熱原試驗 (pyrogen test)
- (C) 10 下列有關N-13-Ammonia 的敘述，何者錯誤？
 (A) 血中化學組態為 NH_4^+
 (B) 血液清除 (blood clearance) 很快
 (C) 透過 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPase 主動運輸進入細胞
 (D) 物理半衰期為10 分鐘
- (B) 11 下列有關核醫全身骨骼掃描的敘述，何者錯誤？
 (A) 使用的藥物為 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP，約10~20 mCi
 (B) 注射 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 後10~20 分鐘實施掃描
 (C) 造影前請病人解小便，並取出身上金屬物品
 (D) 此檢查能夠偵測腫瘤細胞是否有骨轉移的現象發生
- (AD) 12 已知20 mCi (740 MBq) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 包含兩百萬個MAA 粒子，若某病人以5 mCi (111 MBq) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 經靜脈注射做肺部造影，則該病人接受多少MAA 粒子？
 (A) 3×10^5
 (B) 4×10^5
 (C) 8×10^5
 (D) 5×10^5
- (A) 13 下列有關碘-123-MIBG 之敘述，何者錯誤？
 (A) 能用於腎上腺皮質 (adrenal cortex) 造影檢查
 (B) 組織內貯存機制與norepinephrine 相同
 (C) 能用於心臟交感神經分布檢查
 (D) 能以同位素交換法 (isotope exchange) 標幟
- (C) 14 下列有關 ^{18}F -FDG 製備之敘述，何者正確？
 (A) 為親電子取代 (electrophilic substitution) 反應
 (B) 使用 F-18-F_2 為原料
 (C) FDG 為第二個碳之OH 基為F 取代
 (D) 需使用氧化劑
- (A) 15 在一核反應器中，235 mg 鈾-235 受到 2×10^{14} 中子/ ($\text{cm}^2 \cdot \text{sec}$) 照射66 小時，試計算會產生多少活性之 ^{99}Mo ？〔 ^{99}Mo 半衰期=66 小時，生成 ^{99}Mo 的中子反應截面 (formation cross-section) = $1 \times 10^{-26} \text{ cm}^2$ 〕
 (A) 162 mCi
 (B) 152 mCi
 (C) 142 mCi
 (D) 132 mCi
- (D) 16 已知Mo-99 半衰期66 小時，Tc-99m 半衰期6 小時，則對於Mo-99/Tc-99m 孳生器，其最佳擠取 (milking) 時間 (可得最大活度之Tc-99m) 約為多少小時？
 (A) 6
 (B) 12

【版權所有，重製必究！】

- (C) 18
(D) 24
- (A) 17 已知 ^{127}I 為碘的穩定同位素核種，請問 ^{125}I 和 ^{132}I 會以何種方式進行衰變？
 (A) ^{125}I 可能行 β^+ decay 或electron capture
 (B) ^{132}I 可能行 β^+ decay 或electron capture
 (C) ^{125}I 和 ^{132}I 皆行 β^+ decay
 (D) ^{125}I 和 ^{132}I 皆行 β^- decay
- (B) 18 進行 ^{67}Ga 影像檢查時，最可能會影響 ^{67}Ga 在身體吸收的因素為何？
 (A) 檢查前24 小時接受無對比劑的MRI 檢查
 (B) 檢查前24 小時曾經接受輸血
 (C) 檢查前一週曾服用含碘食物
 (D) 檢查前一週曾服用輕瀉劑
- (D) 19 T1-201 心肌灌注斷層檢查時，病人移動 (patient motion) 造成假影 (artifact)，最好的偵測方法為觀察心臟的：
 (A) 短軸切面 (short axis)
 (B) 長軸水平切面 (horizontal long axis)
 (C) 長軸垂直切面 (vertical long axis)
 (D) 旋轉投影之影像 (rotating projection)
- (C) 20 以核醫膽囊攝影 (cholescintigraphy) 評估急性膽囊炎時，使用嗎啡 (morphine) 的主要目的為：
 (A) 減少疼痛
 (B) 使病患安靜受檢
 (C) 降低偽陽性的診斷
 (D) 降低偽陰性的診斷
- (D) 21 利用MTF (modulation transfer function) 來評估核醫造影儀的：
 (A) 均勻度 (uniformity)
 (B) 靈敏度 (sensitivity)
 (C) 穩定性 (stability)
 (D) 空間解析度 (spatial resolution)
- (C) 22 每一次I-131-hippuran 流經正常腎臟約有多少百分比會被排出到尿中？
 (A) 10~20%
 (B) 40~50%
 (C) 60~80%
 (D) 90~100%
- (A) 23 ^{18}F -fluorodopa (DOPA) 經靜脈注入體內後之代謝及分布情形為何？
 (A) 在腦部主要聚集於紋狀體 (striatum)
 (B) 在腦部分布最低的部位是尾核 (caudate nucleus)
 (C) 在血中可能經catechol-O-methyl-transferase (COMT) 代謝而無法穿透血腦屏障
 (D) 在血中清除率較慢，故可在檢查前注射carbidopa 及nitecapone 促進其清除
- (B) 24 加馬攝影機平行準直儀 (parallel-hole collimator) 的敏感度，與其孔深度的幾次方成反比？
 (A) 一
 (B) 二
 (C) 三
 (D) 四

- (B) 25 下列何種影像處理方式會產生星狀假影 (star artifact) ?
 (A)疊代法 (iterative reconstruction)
 (B)逆投影法 (backprojection)
 (C)最大強度投影法 (maximum intensity projection)
 (D) OSEM (ordered subset expectation maximization)
- (A) 26 對F-18 而言，碘化鈉偵檢器之厚度由3 吋減為1 吋時，其計數率有何變化？
 (A)減少
 (B)與偵檢器厚度成線性反比
 (C)不變
 (D)與偵檢器厚度平方成反比
- (C) 27 下列何項臨床核醫檢查必須在給予放射製劑後進行靜脈抽血，以測量血中放射性強度？
 (A)胃排空 (gastric emptying)
 (B)左心室射出分率 (left ventricle ejection fraction)
 (C)有效腎血漿流量 (effective renal plasma flow)
 (D)膽囊射出分率 (gallbladder ejection fraction)
- (A) 28 Tc-99m 的射線進入加馬攝影機的晶體後，會產生下列何效應？
 (A)大部分是光電效應 (photoelectric effect)
 (B)大部分是康普吞效應 (Compton effect)
 (C)大部分是成對生成效應 (pair production)
 (D)康普吞效應和成對生成效應約各占一半
- (C) 29 FDG PET 對下列何種癌症偵測效果較差？
 (A)淋巴瘤
 (B)肺癌
 (C)肝癌
 (D)大腸癌
- (C) 30 Tc-99m-TRODAT-1 brain SPECT imaging 主要是用來評估下列何者？
 (A) Dopamine 之合成
 (B) Serotonine 之合成
 (C) Dopaminergic transporter
 (D) Dopaminergic receptor
- (B) 31 ^{18}F -FDG 正子造影檢查時，設A=組織活度測量值 (mCi/mL)；B=注射之劑量活度 (mCi)；C=體重 (gm)，則標準攝取值SUV 之計算公式為：
 (A) $A \times B \div C$
 (B) $A \times C \div B$
 (C) $B \times C \div A$
 (D) $(B + C) \div A$
- (D) 32 下列有關臨床核醫SPECT 與平面影像的敘述，何者錯誤？
 (A) SPECT 影像能比平面影像提供更好的對比度
 (B) SPECT 影像能比平面影像提供更好的空間關係位置
 (C) SPECT 影像能提供三度空間 (3D) 影像，而平面影像不能
 (D) SPECT 影像能比平面影像提供更好的空間解析度
- (D) 33 下列有關核醫平衡態血池心臟功能檢查 (equilibrium blood pool radionuclide ventriculography) 的敘述，何者正確？
 (A)以list mode 方式取像時，不會同時記錄心電圖訊號
 (B)在計算心舒功能 (diastolic function) 上，以list mode 方式取像較frame mode 方式不準

確

(C)以list mode 方式取像，所得到的影像品質會較frame mode 方式差

(D)以list mode 方式取像較以frame mode 方式占用更多電腦記憶體

(B) 34 下列何種藥物可合併使用於腎性高血壓之腎臟檢查？

(A) Phenobarbital

(B) Captopril

(C) Dipyridamole

(D) Diamox

(B) 35 加馬攝影機的光電倍增管輸出之電脈衝大小和下列何者成正比？

(A)加馬射線的數量

(B)加馬射線的能量

(C)放射性同位素的原子序

(D)放射性藥物的分子量

(A) 36 Dipyridamole 注射後，病患呼吸困難，應立即投予何種解藥？

(A) Aminophylline

(B) Inderal

(C) Phenobarbital

(D) Caffeine

(A) 37 Tc-99m 的半衰期為6 小時，星期一早上6：00 測得某樣品有Tc-99m 100 mCi，則星期二早上6：00該樣品約剩多少放射活性？

(A) 6.25 mCi

(B) 12.5 mCi

(C) 25 mCi

(D) 50 mCi

(B) 38 以點射源作閃爍攝影機造影視野的均勻度（uniformity）測試時，點射源必須放在距離攝影機至少多少倍可用造影視野（UFOV）的地方？

(A) 2

(B) 5

(C) 8

(D) 10

(A) 39 在迴旋加速器（cyclotron）中行 ^{14}N （ P, α ） ^{11}C 反應，則迴旋加速器中所放置的靶（target）是：

(A) ^{14}N

(B) ^{11}C

(C) ^2He

(D) ^1H

(B) 40 Ga-67 造影使用何種準直儀最理想？

(A)低能量平行孔

(B)中能量平行孔

(C)高能量平行孔

(D)超高能量平行孔

(A) 41 首次穿流心臟血管檢查（first pass angiocardiology）在注入同位素藥物後，該藥物進入身體各處之正常順序為何（依先後次序）？

(A)腔靜脈→右心→肺動脈→肺→左心→主動脈

(B)主動脈→大血管→微循環→腔靜脈→右心→肺動脈→肺

(C)肺動脈→肺→肺靜脈→右心→左心→大動脈

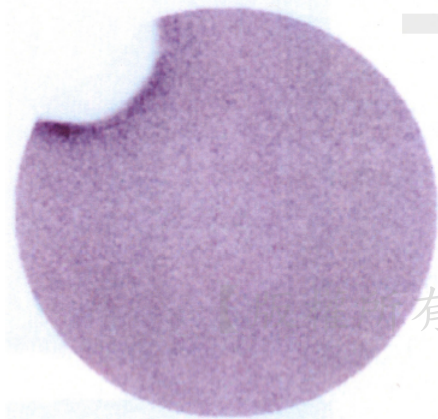
- (D)主動脈→左心→肺靜脈→肺→肺動脈→右心
- (C) 42 當加馬射線從受檢者身體射出，進入閃爍造影機，直到在螢幕出現影像時，其間需經過下列四項設備，其順序由前至後排列應為何？ ①準直儀 ②光電倍增管 ③晶體 ④放大器
- (A)①②③④
(B)④③②①
(C)①③②④
(D)④①②③
- (A) 43 以 ^{67}Ga citrate 偵測腫瘤，攝影前病人浣腸的目的是：
- (A)降低腹部的放射活性背景
(B)採取糞便樣品檢查
(C)促進消化系統的通暢
(D)提高腫瘤對放射藥品的吸收
- (C) 44 下列那一項步驟是骨骼掃描時，對病患的所需處置？
- (A)做檢查前需浣腸
(B) 24 小時禁食
(C)注射放射性藥品後多喝水，攝影前需排尿
(D)禁食含碘食物
- (C) 45 下列正子造影所使用之放射核種中，何者的物理半衰期最短？
- (A) C-11
(B) N-13
(C) O-15
(D) F-18
- (B) 46 C-11 可放出正電子 (positron)，其半衰期約為：
- (A) 10 分鐘
(B) 20 分鐘
(C) 58 分鐘
(D) 110 分鐘
- (C) 47 下列用於核醫掃描儀的晶體中，何者衰減時間 (decay time) 最短？
- (A) NaI
(B) BGO
(C) LSO
(D) GSO
- (D) 48 正子造影儀所偵測的光子，其能量為：
- (A) 140 keV
(B) 211 keV
(C) 396 keV
(D) 511 keV
- (A) 49 閃爍攝影儀器之品管中，一般建議多久做一次均勻度 (uniformity) 之測定？
- (A)每天
(B)每週
(C)每月
(D)每年
- (B) 50 Tc-99m DMSA 造影檢查主要可以用來評估下列何種狀況？
- (A)腎血管高血壓
(B)腎皮質受損情形

【版權所有，重製必究！】

- (C)腎靜脈栓塞
(D)腎小管阻塞
- (A) 51 在設定加馬攝影機取像條件時，若將能窗（energy window）調整較窄，將會造成下列何種狀況？
 (A)散射現象（scatter）減少，計數率（count rate）減少
 (B)散射現象（scatter）增加，計數率（count rate）增加
 (C)散射現象（scatter）增加，計數率（count rate）減少
 (D)散射現象（scatter）減少，計數率（count rate）增加
- (C) 52 放射免疫分析的試劑中，我們常將放射性碘標幟於那個胺基酸上？
 (A) Lysine
 (B) Serine
 (C) Tyrosine
 (D) Glycine
- (A) 53 RIA 品管血清的檢測結果，在Levey Jennings chart 中，10 個連續品管數據均落在平均值同一側者，可判定為：
 (A)系統誤差
 (B)隨機誤差
 (C)固有誤差
 (D)其他誤差
- (B) 54 加馬攝影機所使用的碘化鈉（鉍）晶體將加馬射線轉變成可見光時，大約每一keV 的加馬射線會轉變成多少個光子？
 (A) 3
 (B) 30
 (C) 300
 (D) 3000
- (C) 55 有關免疫放射分析法（immunoradiometric assay, IRMA）之敘述，下列何者錯誤？
 (A)又叫做三明治法（sandwich method）
 (B)放射性同位素可使用I-125
 (C) IRMA 是以過量的抗原與抗體反應
 (D)放射性同位素標記在第二抗體上
- (B) 56 Tc-99m-MIBI 在腫瘤細胞被攝取之機轉，主要與腫瘤細胞中下列何者之含量有關？
 (A)核酸
 (B)粒線體
 (C)細胞漿
 (D)鈉鉀幫浦
- (D) 57 影響放射免疫分析精確度（precision）的實驗誤差不包括下列何者？
 (A)抽取試劑
 (B)化學分離抗原－抗體複合物（antigen-antibody complex）
 (C)放射活性計測
 (D)抽取不同的檢體
- (D) 58 施行碳-14 尿素呼氣檢驗（C-14 urea breath test），需要下列何種儀器？
 (A) Si(Li)半導體偵檢器
 (B)質譜儀
 (C) NaI(Tl)閃爍偵檢器
 (D)液態閃爍偵檢器

- (B) 59 肺癌患者以 ^{18}F -FDG PET 偵測遠處轉移病灶時，對偵測下列何處轉移的敏感度最差？
 (A)骨骼
 (B)腦部
 (C)縱膈腔淋巴結
 (D)肝臟
- (D) 60 常用的加馬計數器測量 ^{125}I 時常用的能窗範圍是：
 (A) 25~55 keV
 (B) 35~45 keV
 (C) 35~65 keV
 (D) 15~75 keV
- (A) 61 有關IRMA 測定系統，標準液的濃度在下列何種情況下會發生“hook effect”？
 (A)極高
 (B)高
 (C)中間
 (D)極低
- (C) 62 臨床上前哨淋巴攝影（lymphoscintigraphy）主要是用以偵測下列何種病灶？
 (A)淋巴癌轉移
 (B)肺癌縱膈腔淋巴轉移
 (C)乳癌腋下淋巴轉移
 (D)肝癌主動脈旁淋巴轉移
- (B) 63 目前使用放射性核種治療癌症骨轉移疼痛等，最主要是應用核種蛻變所釋放出的那一物質？
 (A) α 粒子
 (B) β 粒子
 (C)高能量 γ -ray
 (D) Auger 電子
- (D) 64 甲狀腺癌的 ^{131}I 的治療劑量，約有90%來自 β 粒子，請問劑量貢獻最多的 β 粒子能量為何？
 (A) 248 keV
 (B) 304 keV
 (C) 334 keV
 (D) 606 keV
- (C) 65 通常甲狀腺癌病人的治療方式是先開刀切除，再以 ^{131}I 澈底清除甲狀腺組織，請問以 ^{131}I 治療時，給藥前應確保甲狀腺癌病人之甲狀腺功能處於何種狀態？
 (A)處於正常範圍
 (B)高於正常範圍
 (C)低於正常範圍
 (D)與甲狀腺功能無關
- (A) 66 下列何種放射藥物可用於神經母細胞瘤（neuroblastoma）與神經內分泌瘤（neuroendocrine tumor）之治療？
 (A) ^{131}I -MIBG
 (B) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
 (C) ^{186}Re -etidronate
 (D) ^{89}Sr -strontium chloride
- (D) 67 ^{201}Tl 心肌造影與 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標幟物心肌造影相較，則下列敘述何者錯誤？
 (A)前者主要光子能量較低

- (B)後者影像品質較佳
(C)前者生物半衰期較長
(D)後者可以觀察心肌再分布影像
- (C) 68 放射碘治療前應使用低碘飲食，下列何者相對而言含碘量較低？
(A)有殼海鮮
(B)海苔紫菜
(C)新鮮肉類
(D)牛奶與優酪乳
- (A) 69 通常以口服100 mCi 的 Na^{131}I 膠囊來治療罹患甲狀腺癌的病人，距此病人1 m 處的輻射劑量率可高達多少？
(A) 220 $\mu\text{Sv/h}$
(B) 2.2 mSv/h
(C) 22 mSv/h
(D) 220 mSv/h
- (D) 70 使用 ^{89}Sr -chloride 緩解轉移骨癌所造成的疼痛時，則下列敘述何者正確？
(A) ^{89}Sr 是以與氯離子 (Cl^-) 結合的方式來作為口服用放射藥劑 (radiopharmaceuticals)
(B) ^{89}Sr 主要會被腫瘤組織所吸收
(C)被腫瘤侵犯部位的骨骼在3 個月時尚有10~20%的 ^{89}Sr -chloride 注射劑量
(D) ^{89}Sr 最後的排泄途徑約80%經由泌尿系統排出，約20%經由糞便排出
- (C) 71 下列有關 ^{131}I 與 ^{125}I 的敘述，何者正確？
(A) ^{131}I 與 ^{125}I 均為 (β, γ) 發射體 (emitter)
(B) ^{131}I 的半衰期 ($t_{1/2}$) 大於 ^{125}I 的半衰期 ($t_{1/2}$)
(C) ^{131}I 的曝露率常數 (exposure rate constant) Γ 大於 ^{125}I 的曝露率常數 Γ
(D) ^{131}I 與 ^{125}I 均為中子活化產物 (neutron activation products)
- (D) 72 Tl-201 心肌灌注斷層檢查時，多條ring artifacts 是由什麼造成的？
(A)乳房
(B)橫膈膜
(C)旋轉中心點移位
(D)照野不均勻
- (C) 73 在執行閃爍攝影機造影視野均勻度測試時，發現有一個半圓形放射性缺損（如附圖），最有可能是下列那一部分出現問題？



- (A)準直儀
(B)電腦螢幕

- (C)碘化鈉晶體
(D)光電倍增管
- (D) 74 若以一個標準差信賴區間且不超過2%誤差時，則放射樣品至少需多少計數數值？
(A) 10000
(B) 1000
(C) 1111
(D) 2500
- (A) 75 放射藥品的放射化學純度是指：
(A)所需核種的化學形式的活性和總活性之比值
(B)該核種的所有化學形式的活性和總活性之比值
(C)所需核種的化學形式的活性和該核種的所有化學形式的總活性之比值
(D)所需核種的化學形式的活性和所有核種的所有化學形式的總活性之比值
- (B) 76 進行直接核醫膀胱攝影（direct radionuclide cystography）時，病患必須接受下列何種處置？
(A)腰椎穿刺
(B)放置導尿管
(C)禁食4 小時
(D)灌腸
- (B) 77 一個玻璃瓶含40 mCi（740 Mbq）的 ^{131}I ，在距離30 公分處，它的曝露率是多少？（已知 ^{131}I 的曝露率常數 Γ_{20} 為2.17 R-cm²/mCi-hr 在1 公分處）
(A) 0.048 R/hr
(B) 0.096 R/hr
(C) 0.032 R/hr
(D) 0.016 R/hr
- (A) 78 γ 射線的radiation weighting factor 為：
(A) 1
(B) 5
(C) 12
(D) 20
- (D) 79 核醫藥物（radiopharmaceuticals）的放射活性，通常以下列何種儀器測定？
(A)井形加馬閃爍計數器（well type γ -scintillation counter）
(B)蓋革計數器（Geiger-Muller counter）
(C)口袋型計測儀（pocket dosimeter）
(D)劑量校正器（dose calibrator）
- (D) 80 準確度（accuracy）為劑量校正器（dose calibrator）的品管項目之一，在安裝後應多久執行一次？
(A)每日
(B)每月
(C)每季
(D)每年

【版權所有，重製必究！】