অষ্টম অধ্যায়

মানব রেচন

Process of Excretion

LECTURE SHEET

- **রেচন :** যে জৈবিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে দেহে বিপাক প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশিত হয়, তাকে রেচন বলে। এ প্রক্রিয়ায় শরীরের অতিরিক্ত পানি, লবণ, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও জৈব পদার্থগুলো সাধারণত দেহ থেকে বের হয়।
- **রেচন পদার্থ :** জীবের দেহকোষে উৎপন্ন বিপাকজাত দূষিত পদার্থগুলোকে রেচন পদার্থ বলে। মানবদেহের রেচন পদার্থ মূত্রের মাধ্যমে শরীর থেকে বের হয়ে আসে। মূত্রের প্রায় ৯০ ভাগ উপাদান হচ্ছে পানি। অন্যান্য উপাদানের মধ্যে আছে– ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, ক্রিয়েটিনিন ও বিভিন্ন ধরনের লবণ।
- **মানবদেহের রেচনতন্ত্র :** মানবদেহের রেচনতন্ত্র একজোড়া বৃক্ক, একজোড়া ইউরেটার, একটি মূত্রথলি এবং একটি মূত্রনালি নিয়ে গঠিত। মানুষের বৃক্ক দুটি দেখতে শিমের বিচির মতো।
- **বৃক্কের গঠন :** বৃক্ক দুটি মানবদেহের উদর গহ্বরের পেছনের অংশে মেরুদণ্ডের উভয় পাশে অবস্থিত। বৃক্কের বাইরের দিক উত্তল ও ভেতরের দিক অবতল হয়। অবতল অংশের ভাঁজকে হাইলাস বলে। হাইলাসে অবস্থিত গহ্বরকে পেলভিস বলে। এ ভাঁজে বৃক্কীয় শিরা, বৃক্কীয় ধমনি এবং ইউরেটার যুক্ত থাকে। লম্বচ্ছেদে বৃক্কের দুটি সুস্পষ্ট অংশ দেখা যায়। বাইরের গাঢ় লাল অংশকে কর্টেক্স এবং ভেতরের হালকা লাল অংশকে মেডুলা বলে। বৃক্ক ক্যাপসুল নামক এক আবরণ দিয়ে আবৃত থাকে। প্রতিটি বৃক্ক অসংখ্য সূক্ষ্ম চুলের মতো কুণ্ডলীকৃত নালিকা নিয়ে গঠিত। এদের নেফ্রন বলে।
- **নেফ্রন :** বৃক্কের ইউরিনিফেরাস নালিকার ক্ষরণকারী অংশ ও কার্যিক একককে নেফ্রন বলে। মানবদেহের প্রতিটি বৃক্কে প্রায় ১০ – ১২ লক্ষ নেফ্রন থাকে। প্রতিটি নেফ্রন একটি রেনাল করপাসল বা মালপিজিয়ান অঙ্গা এবং রেনাল টিউব্যুল নিয়ে গঠিত। প্রতিটি রেনাল করপাসল আবার গ্লোমেরুলাস এবং বোম্যান্স ক্যাপসুল এ দুটি অংশে বিভক্ত। বোম্যান্স ক্যাপসুল গ্লোমেরুলাসকে বেষ্টন করে থাকে।
- **বৃক্কে পাথর :** মানব বৃক্কে উদ্ভূত ছোট আকারের পাথরজাতীয় পদার্থের সৃষ্টিই বৃক্কের পাথর হিসেবে পরিচিত। বৃক্কে পাথর সবারই হতে পারে। তবে দেখা গেছে মেয়েদের থেকে পুরুষের পাথর হবার সম্ভাবনা বেশি। অতিরিক্ত শারীরিক ওজন, বৃক্কে সংক্রমণ রোগ, কম পানি পান, অতিরিক্ত প্রাণিজ

আমিষ যেমন : মাংস ও ডিম খেলে বৃক্কের পাথর হবার কারণ হতে পারে। আধুনিক পদ্ধতিতে ইউটেরোস্কোপিক, আল্ট্রাসনিক লিথট্রিপসি অথবা বৃক্কে অস্ত্রোপচার করে পাথর অপসারণ করা যায়।

- **বৃক্ক বিকল :** নেফ্রাইটিস, ডায়াবেটিস, উচ্চ রক্তচাপ, কিডনিতে পাথর ইত্যাদি কারণে কিডনি ধীরে ধীরে বিকল হয়ে যায়। আকস্মিক কিডনি অকেজো বা বিকল হওয়ার কারণগুলো হলো জটিল নেফ্রাইটিস, ডায়রিয়া, অতিরিক্ত রক্তক্ষরণ ইত্যাদি।
- **ডায়ালাইসিস :** বৃক্ক সম্পূর্ণ অকেজো বা বিকল হবার পর বৈজ্ঞানিক উপায়ে রক্ত পরিশোধিত করার নাম ডায়ালাইসিস। সাধারণত 'ডায়ালাইসিস মেশিনের' সাহায্যে রক্ত পরিশোধিত করা হয়।

● ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ॥ ১ ॥ মূত্রের পানির পরিমাণ কত?

উত্তর : মূত্র এর প্রায় ৯০ ভাগ উপাদান হলো পানি।

প্রশ্ন ॥ ২ ॥ কিসের উপস্থিতিতে মূত্রের রং হালকা হলুদ হয়?

উত্তর : ইউরোক্রোমের উপস্থিতিতে মূত্রের রং হালকা হলুদ হয়।

প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ ডাই ইউরেটিকস কাকে বলে?

উত্তর : যেসব দ্রব্য মূত্রের স্বাভাবিক প্রবাহকে বাড়িয়ে দেয় তাদের ডাই–ইউরেটিকস বলে।

প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ মানবদেহে কয়টি নেফ্রন থাকে?

উত্তর : মানবদেহের প্রায় ২০ লক্ষ নেফ্রন থাকে।

প্রশ্ন ॥ ৫ ॥ অজৈব লবণ রেচনে কোন হরমোন ব্যবহৃত হয়?

উত্তর : অজৈব লবণ রেচনে প্যারাথাইরয়েড হরমোন ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ॥ ৬ ॥ মানবদেহে বৃক্কের অবস্থান উলেরখ কর।

উত্তর : মানুষের দুটি বৃক্ক দেহের উদর গহ্বরের পেছনের অংশে, মেরুদণ্ডের দুইদিকে, বক্ষপিঞ্জরের নিচে, পৃষ্ঠপ্রাচীর সংলগ্ন অবস্থায় অবস্থান করে।

প্রশ্ন ॥ ৭॥ প্রত্যহ কী পরিমাণ তরল মূত্ররূ পে একজন স্বাভাবিক মানুষের দেহ থেকে রেচিত হয়?

উত্তর : প্রতিদিন ১.৫ লিটার তরল মূত্ররূপে রেচিত হয়।

প্রশ্ন ॥ ৮ ॥ স্বাভাবিক মূত্রের জৈব উপাদানগুলো কী কী?

উত্তর : স্বাভাবিক মূত্রের জৈব উপাদানগুলো হলো– ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, ক্রিয়েটিনিন, অ্যামোনিয়া ইত্যাদি।

প্রশ্ন ॥ ৯ ॥ মূত্র বৃদ্ধিকারক কাদের বলে?

উত্তর : যেসব পদার্থ মূত্রের পানি ও তড়িৎ উপাদান বৃদ্ধি করে তাদের মূত্র বৃদ্ধিকারক বলে।

প্রশ্ন ॥ ১০ ॥ লম্বচ্ছেদে বৃক্কের কয়টি স্তর দেখা যায়?

উত্তর : লম্বচ্ছেদে বৃক্কের দুটি স্তর দেখা।

প্রশ্ন ॥ ১১ ॥ নেফ্রনের প্রধান অংশগুলো কী কী?

উত্তর : নেফ্রনের প্রধান অংশগুলো হলো– মালপিজিয়ান অঙ্গা বা রেনাল করপাসল, রেনাল টিউব্যুল এবং সংগ্রাহী নালিকা।

প্রশ্ন ॥ ১২ ॥ মালপিজিয়ান অঙ্গা কী কী অংশ নিয়ে গঠিত?

উত্তর : মালপিজিয়ান অঙ্গা বোম্যান্স ক্যাপসুল ও গ্লোমেরুলাস নিয়ে গঠিত।

প্রশ্ন ॥ ১৩ ॥ সংগ্রাহী নালিকা কী?

উত্তর : প্রতিটি রেনাল টিউব্যুলের শেষ প্রান্ত অপেক্ষাকৃত যে মোটা নালিকার সাথে যুক্ত থাকে তাকে সংগ্রাহী নালিকা বলে।

প্রশ্ন ॥ ১৪ ॥ হেনলি–র লুপ কী?

উত্তর : রেনাল টিউব্যুলের মধ্যাংশ সরু ও 'U' আকৃতি বিশিষ্ট। এ অংশটিকে হেনলির লুপ বলা হয়।

প্রশ্ন ॥ ১৫ ॥ বৃক্ক ছাড়া মানুষের আর কী কী রেচন অঙ্গা আছে?

উত্তর : বৃক্ক ছাড়া মানুষের অন্যান্য রেচন অঙ্গা হলো– ফুসফুস, ত্বক, যকৃৎ, লালাগ্রন্থি ও অন্ত্র।

প্রশ্ন ॥ ১৬ ॥ বিলিরববিন রেচন পদার্থ কোথা থেকে সৃষ্টি হয়?

উত্তর : যকৃৎ বিলিরুবিন রেচন পদার্থ সৃষ্টি করে।

প্রশ্ন ॥ ১৭ ॥ প্রোটিন বিপাকের ফলে দেহে কোন পদার্থের সৃষ্টি হয়?

উত্তর : প্রোটিন বিপাকের ফলে দেহে নাইট্রোজেনঘটিত রেচন পদার্থ সৃষ্টি হয়।

প্রশ্ন ॥ ১৮ ॥ গেৱামেরবলাস এর কাজ কী?

উত্তর : গ্লোমেরুলাস আল্ট্রা ফিল্টাররূপে কাজ করে এবং রক্তের তরল অংশ অর্থাৎ প্লাজমা থেকে প্রোটিন ও ফ্যাট ব্যতীত অন্যান্য সব উপাদানকে ছেঁকে পৃথক করে।

প্রশ্ন ॥ ১৯ ॥ মূত্রে কী থাকার কারণে তা অম্ৰধর্মী হয়?

উত্তর : মূত্রে ইউরিক এসিড, সোডিয়াম ডাইহাইড্রোজেন ফসফেট মিশে থাকায় মূত্র অম্লধর্মী হয়।

● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ॥ ১ ॥ বৃক্ক বিকল হয় কেন?

উত্তর : নেফ্রাইটিস, ডায়াবেটিকস, উচ্চ রক্তচাপ, কিডনিতে পাথর ইত্যাদি কারণে বৃক্ক বা কিডনি ধীরে ধীরে বিকল হয়ে যায়। আকস্মিক কিডনি অকেজো বা বিকল হওয়ার কারণগুলো হলো জটিল নেফ্রাইটিস, ডায়রিয়া, অতিরিক্ত রক্তক্ষরণ।

প্রশ্ন ॥ ২ ॥ মূত্রের উপাদানগুলো কী কী?

উত্তর : মূত্রের প্রধান উপাদান হলো পানি। মূত্রের শতকরা ৯০ ভাগ হলো পানি। এছাড়াও প্রতিদিনের মূত্রে ইউরিয়া প্রায় ৩০ গ্রাম, ইউরিক এসিড ০.৫ গ্রাম, ক্রিয়েটিনিন ১ গ্রাম এবং বিভিন্ন লবণ ২৭ গ্রাম থাকে।

প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ ৰতিকর বর্জ্য পদার্থ অপসারণ ছাড়াও বৃক্ক আমাদের শরীরে আর কী কাজ করে?

উত্তর : ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ অপসারণ ছাড়াও বৃক্ক মানবদেহে–

i) সোডিয়াম, পটাসিয়াম, ক্লোরাইড ইত্যাদির পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করে।

ii) রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ, পানি, অম্ল ও ক্ষারের ভারসাম্য রক্ষা করে।

প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ গেৱামেরৰলার ফিলট্রেট বলতে কী বোঝ?

উত্তর : গ্লোমেরুলাস রক্তের হাইড্রোস্ট্যাটিক চাপে রক্তের প্রোটিন ও রক্তকণিকা ছাড়া অন্য যেসব উপাদান পরিস্রাবণ প্রক্রিয়ায় কৈশিক জালিকার এন্ডোথেলিয়াম ও ভিত্তিঝিল্লি এবং রেনাল ক্যাপস্যুলের এপিথেলিয়াম ভেদ করে ক্যাপস্যুলার স্পেসে জমা হয় তাদেরকে গ্লোমেরুলার ফিলট্রেট বলে।

প্রশ্ন ॥ ৫ ॥ বাম দিকের বৃক্কের তুলনায় ডান দিকের বৃক্ক নিচে অবস্থিত কেন?

উত্তর : সম্ভবত যকৃতের সঙ্গে নিবিড় সম্পর্ক থাকায় ডান দিকের বৃক্ক বামদিকের বৃক্কের তুলনায় সামান্য নিচে অবস্থান করে।

প্রশ্ন ॥ ৬ ॥ কী করণে ক্রিয়েটিনিন বৃদ্ধি পায়?

উত্তর : কিডনি বিকল হলে মূত্র ত্যাগের সমস্যা দেখা যাবে এবং রক্তের ক্রিয়েটিনিন বৃদ্ধি পাবে।

প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ কাদের কিডনির সাথে রোগীর কিডনির টিস্যু ম্যাচ হওয়ার সম্ভাবনা সবচেয়ে বেশি?

উত্তর : পিতা–মাতা, ভাই–বোন ও নিকট আত্মীয়ের সাথে রোগীর কিডনির টিস্যু ম্যাচ হওয়ার সম্ভাবনা সবচেয়ে বেশি।

প্রশ্ন ॥ ৮ ॥ নেফ্রনের বিভিন্ন অংশের কাজ একটি সারণিতে দেখাও।

উত্তর : নেফ্রনের অভিন্ন অংশের কাজ একটি সারণিতে দেখানো হলো–

নেফ্রনের অংশ	কাজ
১. গ্লোমেরুলাস	আল্ট্রা ফিল্টারের কাজ করে।
২. বোম্যান্স ক্যাপসুল	পরিস্রুত তরল সংগ্রহ করে এবং রেনাল টিউবু্যলে প্রেরণ করে।
৩. রেনাল টিউবু্যল	
(i) প্রক্সিমাল প্যাঁচানো নালিকা	শোষণ
(ii) হেনলি–র লুপ	শোষণ
(iii) ডিস্টাল প্যাঁচানো নালিকা	ক্ষরণ
৪. সংগ্রাহী নালী	পরিস্রুত ও পুনঃশোষিত তরল সংগ্রহ করে ইউরেটারে প্রেরণ।

প্রশ্ন ॥ ৯ ॥ নেফ্রনের প্রক্সিমাল প্যাঁচানো নালিকা ও ডিস্টাল প্যাচানো নালিকার মধ্যে পার্থক্য উলেৱখ কর।

উত্তর : নেফ্রনের প্রক্সিমাল প্যাঁচানো নালিকা ও ডিস্টাল প্যাঁচানো নালিকার মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

পার্থক্যসূচক বৈশিষ্ট্য	প্রক্সিমাল প্যাঁচানো নালিকা	ডিস্টাল প্যাঁচানো নালিকা
(i) অবস্থান :	এটি বোম্যান্স ক্যাপসুলের পরবর্তী অংশে অবস্থিত।	হেনলির লুপের পরবর্তী অংশে অবস্থিত।
(ii) উন্মুক্ত :	এটি হেনলি–র লুপে উন্মুক্ত হয়।	এটি সংগ্রাহী নালিতে উন্মুক্ত হয়।
(iii) কার্য :	গ্লুকোজ, অ্যামাইনো এসিড ও কিছু খনিজ লবণের পুনঃশোষণ ঘটে।	পুনঃশোষণে সাহায্য করে।

প্রশ্ন ॥ ১০ ॥ মানুষের কয়েকটি নাইট্রোজেনঘটিত রেচন পদার্থের নাম লেখ।

উত্তর : মানবদেহে কয়েকটি নাইট্রোজেনঘটিত রেচন পদার্থ হলো– ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, অ্যামোনিয়া ইত্যাদি।

প্রশ্ন ॥ ১১ ॥ বোম্যান্স ক্যাপসুল বলতে কী বোঝায়?

উত্তর : নেফ্রনের প্রান্তীয় স্ফীত অংশকে বোম্যান্স ক্যাপসুল বলে। বোম্যান্স ক্যাপসুল নেফ্রনের গ্লোমেরুলাসকে বেষ্টন করে থাকে। বোম্যান্স ক্যাপসুল গ্লোমেরুলাসকে ধারণ করে এবং এর কাজ গ্লোমেরুলাস দ্বারা পরিস্রুত তরলকে রেনাল টিউব্যুলে প্রেরণ করা।

প্রশ্ন ॥ ১২ ॥ বৃক্কের গেৱামেরবলাসের পরিস্রুত তরলে গন্নুকোজ থাকে কিন্তু স্বাভাবিক মূত্রে থাকে না কেন?

উত্তর : গ্লুকোজ গ্লোমেরুলাসে পরিস্রুত হয়। কিন্তু তার সবটুকুই রেনাল টিউব্যুলের প্রক্সিমাল প্যাঁচানো নালিকার দ্বারা পুনঃশোষিত হয়ে রক্তে ফিরে আসে। তাই স্বাভাবিক মূত্রে গ্লুকোজ থাকে না।

প্রশ্ন ॥ ১৩ ॥ কিডনি রোগের লৰণগুলো কী কী?

উত্তর : কিডনি রোগের লক্ষণগুলো হলো– শরীর ফুলে যাওয়া, প্রস্রাবে অ্যালবুমিন (প্রোটিন) যাওয়া, রক্তমিশ্রিত প্রস্রাব হওয়া, প্রস্রাবে জ্বালা–যন্ত্রণা, ঘন ঘন প্রস্রাব হওয়া বা প্রস্রাব বন্ধ হওয়া।

প্রশ্ন ॥ ১৪ ॥ বৃক্কের কাজগুলো কী?

উত্তর : বৃক্কের দুটি কাজ হলো–(i) মূত্র উৎপাদন ও নিঃসরণ এবং (ii) রক্তে পানি ও খনিজ লবণের ভারসাম্য রক্ষা করা।

প্রশ্ন ॥ ১৫ ॥ বৃক্কের সাথে নেফ্রনের সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : বৃক্কের সাথে নেফ্রনের সম্পর্ক অত্যন্ত ঘনিষ্ঠ।
প্রতিটি বৃক্ক অসংখ্য নেফ্রন দ্বারা গঠিত। নেফ্রনে মূত্র উৎপন্ন হয় এবং তা বাইরে বেরিয়ে আসে। এটি বৃক্কের প্রধান কাজ। সুতরাং বৃক্কের সাথে নেফ্রনের সম্পর্ক হচ্ছে– নেফ্রন বৃক্কের গঠনগত ও কার্যগত একক।

প্রশ্ন ॥ ১৬ ॥ মলকে রেচন পদার্থ হিসেবে গণ্য করা হয় না কেন?

উত্তর : মল বিপাক ক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন হয় না বলে একে রেচন পদার্থ হিসেবে গণ্য করা হয় না।
বিপাক–ক্রিয়ার ফলে সৃষ্ট ক্ষতিকর পদার্থকে রেচন পদার্থ বলে। খাদ্যের যে অংশ অপাচিত থেকে যায়, তা মলে পরিবর্তিত হয়ে দেহ থেকে বর্জিত হয়। সুতরাং মল বর্জ্য পদার্থ, রেচন পদার্থ নয়।

প্রশ্ন ॥ ১৭ ॥ প্রাণীদের কয়েকটি নাইট্রোজেনবিহীন রেচন পদার্থের নাম লেখ।

উত্তর : প্রাণীদের কয়েকটি নাইট্রোজেনবিহীন রেচন পদার্থ হলো– কার্বন ডাইঅক্সাইড, বিলিরুবিন, বিলিভার্ডিন ইত্যাদি।