মূত্র উৎপাদন পদ্ধতি লেখো।

Ans. ▮ মূত্র সৃষ্টি তিনটি পদ্ধতি দ্বারা সম্পন্ন হয়। যথা— **1.** গ্লোমেরুলার পরিস্রাবণ বা পরাপরিস্রাবণ। **2.** নালিকার দ্বারা শোষণ। **3.** নালিকার ক্ষরণ।

1. গ্লোমেরুলার পরিস্রাবণ ঃ

নেফ্রনের পেয়ালাকৃতি ব্যোওম্যানসের ক্যাপসুলের অভ্যন্তরে কৌশিক জালিকার যে গুচ্ছ দেখা যায় তাকে গ্লোমেরুলাস বলে। গ্লোমেরুলার পরিস্রাবণ হল গ্লোমেরুলাস জালিকা দ্বারা প্রোটিন মুক্ত তরলের পরিস্রাবণ।

গঠনগত বৈশিষ্ট্যের জন্য ম্যালপিজিয়ান কণিকা পরা-পরিস্রাবক রূপে কাজ করে। ম্যালপিজিয়ান কণিকার অন্তর্গত বোওম্যান ক্যাপসুলের ভিসেরাল স্তর গ্লোমেরুলাস রক্তজালকের অন্তঃআবরণী এবং এদের মধ্যবর্তী ভিত্তিঝিল্লি মিলিতভাবে পরিস্রবণ ঝিল্লি গঠন করে। অন্তর্মুখী ধমনিকা দিয়ে রক্ত গ্লোমেরুলাসে আসে। অন্তর্মুখী ধমনিকা অপেক্ষা গ্লোমেরুলাসের জালকের প্রাচীরের ব্যাস খুব কম হওয়ায় গ্লোমেরুলাসে রক্তচাপ বেড়ে যায়, ফলে রক্তের জলীয় অংশ পরিস্রুত হয়ে বোওম্যান ক্যাপসুলের গহ্বরে প্রবেশ করে। গ্লোমেরুলার পরিস্রুত তরলে জল ও জলে দ্রবীভূত পদার্থ যেমন—ইউরিয়া, ইউরিক অ্যাসিড, ক্রিয়েটিনিন, অ্যামাইনো অ্যাসিড, গ্লুকোজ, পটাশিয়াম থাকে কিন্তু প্রোটিন ও ফ্যাট থাকে না।

অন্তর্মুখী ধমনিকার ব্যাস (50 μm) বহির্মুখী ধমনিকার ব্যাস (25 μm) অপেক্ষা বেশি হওয়ার জন্য গ্লোমেরুলাসের রক্তজালকের যে চাপ (GCP = 75 mm Hg) সৃষ্টি হয়, তা প্লাজমার কোলয়েডীয় চাপ (COP = 30 mm Hg) ও ক্যাপসুলার উদ্‌স্থৈতিক চাপ (CHP = 20 mm Hg) এর সামগ্রিক বাধা অতিক্রম করে কার্যকরী পরিস্রবণ চাপ (EFP) রূপে রক্ত থেকে গ্লোমেরুলার পরিস্রুত সৃষ্টিতে চাপ (EFP) রূপে রক্ত থেকে গ্লোমেরুলার ফিলট্রেট সৃষ্টিতে সাহায্য করে।

$$EFP = GCP - (COP + CHP)$$
$$= 75 - (30 + 20)\ mm\ Hg = 25\ mm\ Hg$$

এভাবে স্বাভাবিক অবস্থায় প্রতি মিনিটে বৃক্কের মধ্য দিয়ে 1200 – 1300 ml রক্ত প্রবাহিত হয় তা থেকে মাত্র 125 ml গ্লোমেরুলার পরিস্রুত তৈরি হয়।

■ **যেসব ফ্যাক্টর গ্লোমেরুলার পরিস্রবণে প্রভাব বিস্তার করে ঃ** (a) বৃক্কের রক্তপ্রবাহের পরিবর্তন, (b) গ্লোমেরুলাসের রক্তজালিকার রক্তচাপের পরিবর্তন, (c) বোওম্যান ক্যাপসুলের জলচাপের পরিবর্তন, (d) প্লাজমা প্রোটিনের গাঢ়ত্বের পরিবর্তন, (e) বিভিন্ন কোশে গ্লোমেরুলাসের ঝিল্লির ভেদ্যতার পরিবর্তন, (f) গ্লোমেরুলাসের রক্তজালিকাস্থানের মোট ক্ষেত্রফলের হ্রাস।

মূত্র উৎপাদনে বৃক্কীয় নালিকার ভূমিকা

: বোওম্যান ক্যাপসুল থেকে পরিস্রুত তরল নিকটবর্তী সংবর্ত নালিকায় প্রবেশ করে। এখানে পরিস্রুত তরলের কিছু নির্বাচিত পদার্থ পুনঃশোষিত হয়ে রক্তে প্রবেশ করে। পুনঃশোষণ সক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় পদ্ধতিতে সম্পন্ন হয়। বৃক্কীয় নালিকার বিভিন্ন অংশে যেসব পদার্থের পুনঃশোষণ সম্পন্ন হয় তা হল—

) **পরাসংবর্ত নালিকা ঃ** এখানে পরিস্রুত তরলের প্রায় 60% পুনঃশোষিত হয়, গ্লুকোজ, অ্যামাইনো অ্যাসিড, ভিটামিন, হরমোন, সোডিয়াম, পটাশিয়াম, ক্লোরাইড, ফসফেট, বাইকার্বনেট, জল ও কিছু পরিমাণ ইউরিয়া পুনঃশোষিত হয়।

উপাদানগুলি প্রথমে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় নালিকা কোশে প্রবেশ করে পরে সাক্রয় পরিবহণ পদ্ধতিতে কলারসে প্রবেশ করে পরে তা ব্যাপন প্রক্রিয়ায় রক্তনালিকায় প্রবেশ করে।

হেনলির লুপ ঃ

(i) হেনলির লুপের নিম্নগামী বাহুর প্রশস্ত অংশে আয়ন, ইউরিয়া এবং জল অভেদ্য, কিন্তু নিম্নগামী বাহুর পরবর্তী অংশটি সরু, এখানে জল সহজেই পুনর্বিশোষিত হয়।

(ii) অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় পরিস্রুত থেকে জল শোষিত হয় ফলে পরিস্রুত অতিসারক বা হাইপারটনিক হয়।

(iii) ঊর্ধ্বগামী বাহু বা ঊর্ধ্ববাহুর প্রথম অংশ সরু, এটি সোডিয়াম ক্লোরাইড এবং ইউরিয়া ভেদ্য। পরিস্রুত থেকে ব্যাপনক্রিয়ায় NaCl পরিত্যক্ত হয় এবং ইউরিয়া ব্যাপন ক্রিয়ায় পরিস্রুতের মধ্যে প্রবেশ করে।

(iv) ঊর্ধ্বগামী বাহুর প্রশস্ত অংশের কোশ সক্রিয় পদ্ধতিতে পরিস্রুত থেকে Na^+ এবং Cl^- আয়ন বের হয়, ফলে পরিস্রুত লঘুসারক (hypotonic) হয়ে পড়ে এবং দূরবর্তী সংবর্ত নালিকায় প্রবেশ করে।

দূরবর্তী সংবর্ত নালিকা ঃ এখানে সোডিয়াম, পটাশিয়াম, হাইড্রোজেন ও ক্লোরিন আয়ন পুনঃশোষিত হয়। অ্যালডোস্টেরন হরমোন এই প্রক্রিয়ায় সাহায্য করে। অপরপক্ষে, ADH জলের পুনঃশোষণে সাহায্য করে। এই কারণে ADH ক্ষরণ হ্রাস পেলে জলের পুনঃশোষণ হয় না ফলে বহুমূত্র রোগ হয়।

, দূরসংবর্ত নালিকা এবং সংগ্রাহী নালিকা ঃ

(i) পরিস্রুত থেকে সোডিয়ামের সক্রিয় পুনর্বিশোষণ ঘটে।

(ii) এদের প্রাচীরকে আয়ন ভেদ্য করে তোলে অ্যালডোস্টেরন।

(iii) Na পুনর্বিশোষণের সঙ্গে সমপরিমাণ জল শোষিত হয়।

(iv) দূরসংবর্ত নালিকা পরিস্রুতের মধ্যে সক্রিয় পদ্ধতিতে K^+, H^+ এবং NH_3 ক্ষরণ করে।

দূরবর্তী সংবর্ত নালিকা ঃ এখানে সোডিয়াম, পটাশিয়াম, হাইড্রোজেন ও ক্লোরিন আয়ন পুনঃশোষিত হয়। অ্যালডোস্টেরন হরমোন এই প্রক্রিয়ায় সাহায্য করে। অপরপক্ষে, ADH জলের পুনঃশোষণে সাহায্য করে। এই কারণে ADH ক্ষরণ হ্রাস পেলে জলের পুনঃশোষণ হয় না ফলে বহুমূত্র রোগ হয়।

সংগ্রাহী নালিকা ঃ ADH-এর প্রভাবে এখানে প্রধানত জল পুনঃশোষিত হয়। অ্যালডোস্টেরন হরমোনের প্রভাবে অল্প পরিমাণ সোডিয়াম আয়ন পুনঃশোষিত হয়। পুনঃশোষণের পর পরিস্রুত তরল গাঢ় হয়ে মূত্রে পরিণত হয় এবং বৃক্ক নালিকা থেকে গবিনীতে প্রবেশ করে।

3. নালিকার দ্বারা ক্ষরণ ঃ নেফ্রনের বিভিন্ন অংশে সক্রিয় পদ্ধতিতে ক্রিয়েটিন, হিপপিউরিক অ্যাসিড, K^+, H^+, NH^+_4 এবং বিদেশি বস্তু মুক্ত হয়। H^+ এবং NH^+_4 অপসারণের ফলে রক্তের pH 6–8-এর মধ্যে থাকে।