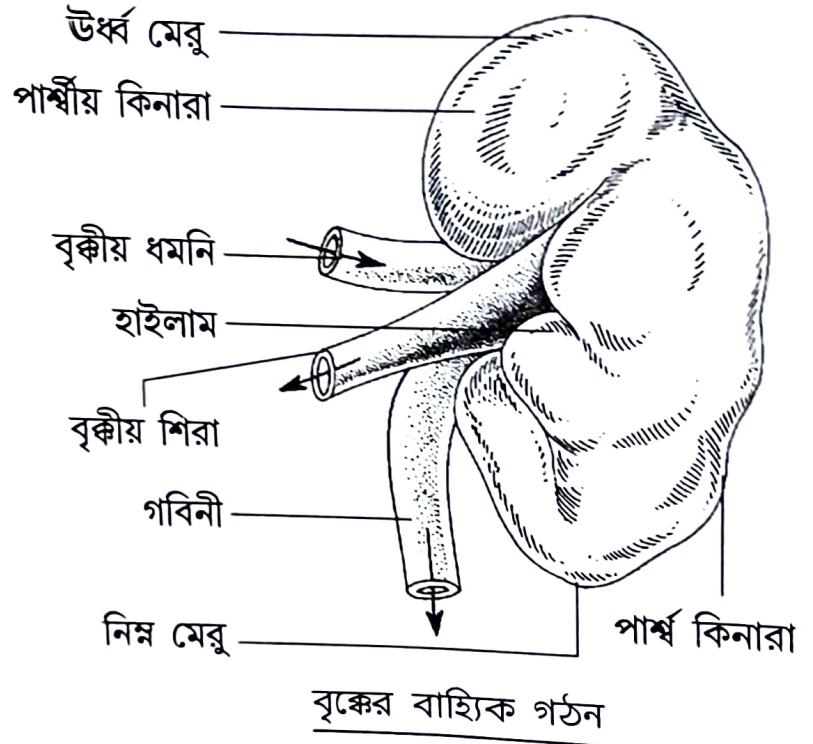


1. বৃক্কের গঠন ও কাজ বর্ণনা করো।

Ans. ■ বৃক্কের গঠন :

Ⓐ বাহ্যিক গঠন :

- (i) বৃক্ক শিম বীজের মতো দেখতে এবং এটি কালচে-লাল বর্ণের।
- (ii) বৃক্কের মধ্যীয় কিনারা অবতলাকার ও পার্শ্বীয় কিনারা উত্তলাকার।
- (iii) হাইলাম—বৃক্কের অবতল অংশে একটি খাঁজ থাকে। একে হাইলাম বলে। এই অংশে বৃক্কীয় ধমনি ও লসিকাবাহ প্রবেশ করে এবং বৃক্কীয় শিরা ও গবিনী বের হয়। হাইলামের কাছে একটি কেন্দ্রীয় গহ্বর বা সাইনাস থাকে।
- (iv) আবরণী—বৃক্ক বাইরের থেকে একটি তন্তুময় আবরণী দ্বারা আবৃত থাকে তাকে বৃক্কীয় ক্যাপসুল বলে।



ক্যাপসুলের তিনটি স্তর আছে, যথা— (i) বাইরের তন্তুময় স্তর, (ii) মাঝের পেশিময় স্তর, (iii) ভিতরের সূত্রাপ্যারেনকাইমাল স্তর।

Ⓑ অন্তর্গঠন : লম্বচ্ছেদে বৃক্কের দুটি স্তর দেখা যায়। বাইরের দিকে অবস্থিত—কর্টেক্স (লালচে বাদামি বর্ণের) এবং ভিতরের দিকে অবস্থিত মেডালা (হালকা বর্ণের)।

1. কর্টেক্স : বহিস্থ $\frac{2}{3}$ ভাগকে সুপারফিসিয়াল কর্টেক্স এবং অন্তঃস্থ $\frac{1}{3}$ অংশকে জাক্সটামেডুলারি কর্টেক্স বলে।

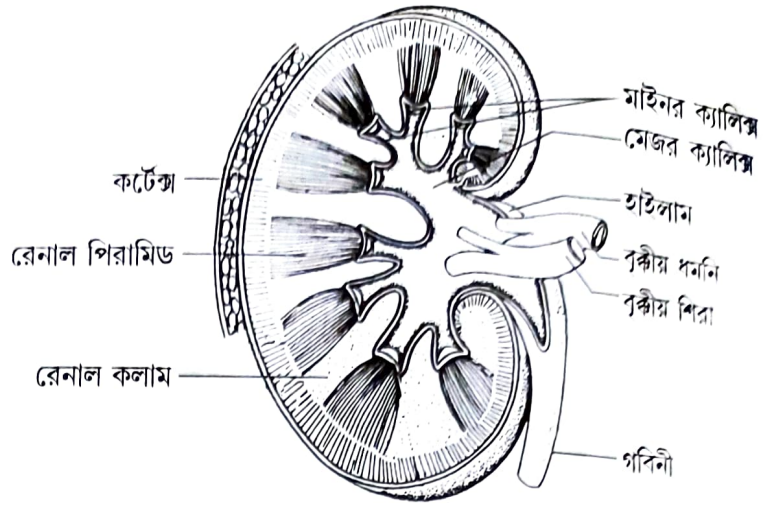
2. মেডালা :

(a) বৃক্কীয় পিরামিড — মেডালা অঞ্চলে অনুদৈর্ঘ্যভাবে সজ্জিত 6-15টি যে পিরামিডের আকৃতির মতো অঞ্চল দেখা যায় তাকে বৃক্কীয় পিরামিড বলে। পিরামিডের শীর্ষগুলিকে পিড়কা (Papilla) বলে।

(b) পিরামিডের ভূমি ও শীর্ষের অবস্থান — ভূমি কটেজের দিকে এবং শীর্ষ সাইনাসের দিকে। বৃক্কের মধ্যে অবস্থিত সাইনাসে থাকে গবিনীর পেলভিস অঞ্চল।

(c) পেলভিস বৃক্কে ফানেলের মতো আকৃতিবিশিষ্ট। এটি প্রকৃতপক্ষে গবিনীর প্রসারিত উর্ধ্ব অংশ।

(d) বৃক্কের মধ্যে পেলভিস দুই থেকে তিনটি প্রধান ভাগে বিভক্ত হয়। এদের মেজর ক্যালিক্স বলে। প্রতিটি মেজর ক্যালিক্স বিভক্ত হয়ে প্রায় ৪টি



বৃক্কের লম্বচ্ছেদের সরল চিত্র

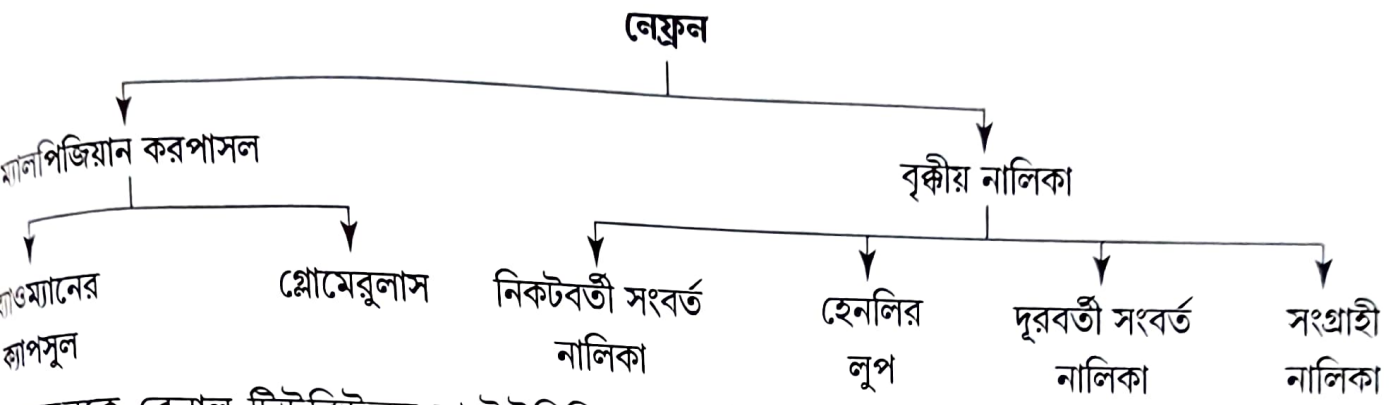
মাইনর ক্যালিক্স সৃষ্টি করে। এইগুলি সংগ্রাহী নালিকায় যুক্ত হয়।

বৃক্কে কটেজ অঞ্চল নেফ্রনের গ্লোমেরুলাস, বৃক্কীয় নালিকা দ্বারা গঠিত। মেডুলা অঞ্চল সংগ্রাহী নালি নিয়ে গঠিত। দুটি বৃক্কে নেফ্রনের সংখ্যা ২০ লক্ষ। নেফ্রন হল বৃক্কের গঠনমূলক ও কার্যমূলক একক। প্রতিটি বৃক্ক ১০ লক্ষ সূক্ষ্ম কুণ্ডলীকৃত নালিকা দ্বারা গঠিত, এদের নেফ্রন বলে।

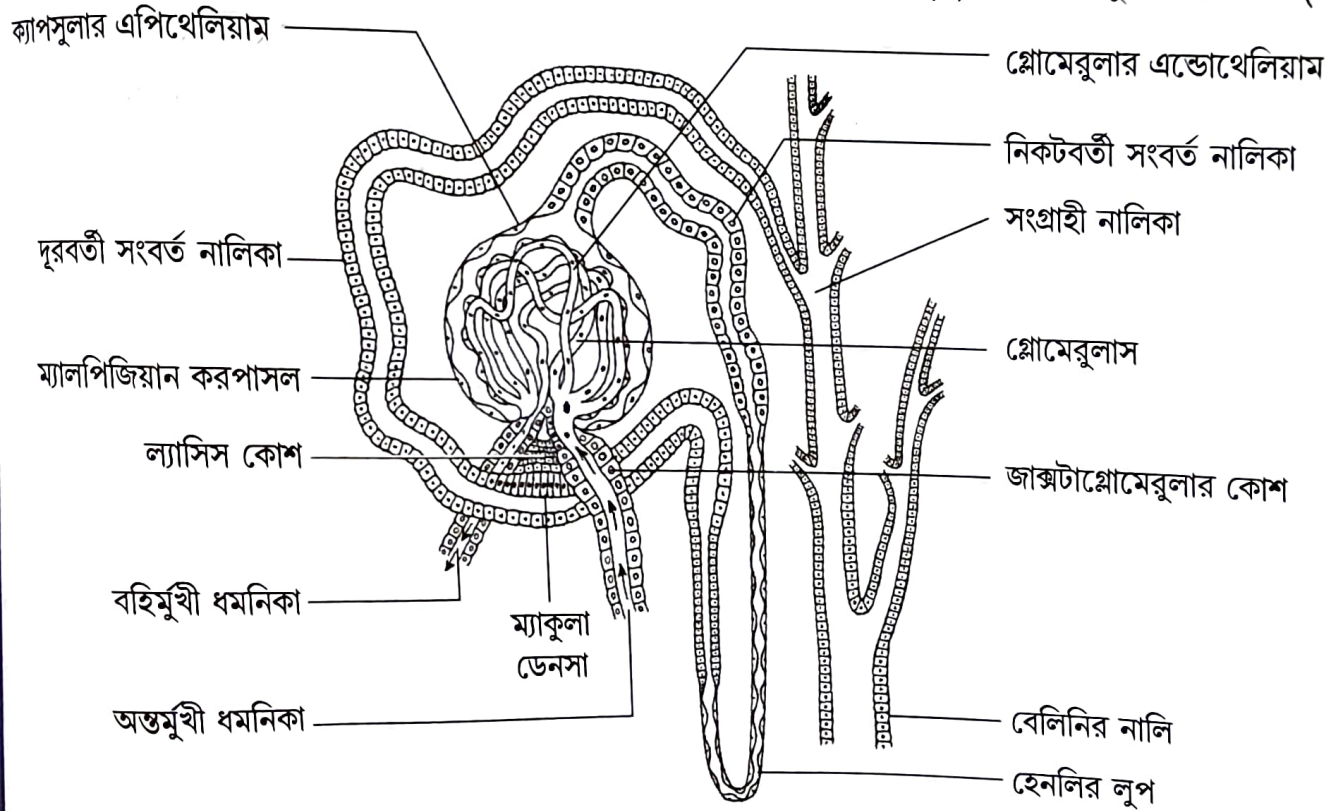
■ **বৃক্কের কাজ :** বৃক্কের প্রধান কাজগুলি হল—

- (i) জল সাম্যতা বা অসমোরেগুলেশন (Osmoregulation) : বৃক্কের সাহায্যে দেহের অতিরিক্ত জল বেরিয়ে যায়, ফলে দেহে জলের সাম্যতা বজায় থাকে।
- (ii) নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্যপদার্থ দূরীকরণ (Elimination of nitrogenous wastes) : বৃক্ক রক্ত থেকে নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্যবস্তুগুলিকে (ইউরিয়া, অ্যামোনিয়া, ইউরিক অ্যাসিড) দেহ থেকে দূরীভূত করে।
- (iii) pH ভারসাম্য (Maintenance of pH) : বৃক্কের মাধ্যমে রক্তের অতিরিক্ত অ্যাসিড ও ক্ষার নির্গত হয়ে রক্তের pH-এর পরিমাণ স্বাভাবিক (pH 7.4) রাখে।
- (iv) অন্যান্য পদার্থের অপসারণ (Removal of other substances) : বৃক্ক রক্তের বিভিন্ন টক্সিক পদার্থ, ভেজ পদার্থ, রঞ্জক, অতিরিক্ত ভিটামিন ইত্যাদি রক্ত থেকে অপসারণ করে।
- (v) লবণের সাম্যতা (Maintenance of salt contents) : বৃক্ক রক্তের সোডিয়াম, পটাশিয়াম ইত্যাদি খনিজ লবণের সাম্যতা বজায় রাখে।
- (vi) রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ (Maintenance of blood pressure) : বৃক্ক দেহের তরলের সাম্যতা বজায় রাখে, ফলে দেহের রক্তচাপ থাকে।
- (vii) হোমিওস্ট্যাসিস (Homeostasis) : বৃক্ক রক্ত থেকে বিভিন্ন অপ্রয়োজনীয় বস্তু অপসারিত করে দেহের অভ্যন্তরীণ পরিবেশকে স্থিতাবস্থায় রাখে।
- (viii) বৃক্কে কয়েকপ্রকার পদার্থ, যেমন— অ্যামোনিয়া, হিপপিউরিক অ্যাসিড, বেঞ্জোইক অ্যাসিড উৎপন্ন হয়।
- (ix) বৃক্কে প্রোস্টাগ্লান্ডিন ও এরিথ্রোপয়েটিন উৎপন্ন হয়। এরিথ্রোপয়েটিন এরিথ্রোসাইট (RBC) উৎপাদনে উদ্দীপনা জোগায়।
- (x) বৃক্ক রেনিন (Renin) নামক একপ্রকার উৎসেচক ক্ষরণ করে যার কার্যকারিতা হরমোনের মতো। রেনিন অ্যাঞ্জিওটেনসিনোজেন-কে (angiotensinogen যক্তে উৎপন্ন হয়) অ্যাঞ্জিওটেনসিন-I তে রূপান্তরিত করে। Angiotensin I ফুসফুসীয় জালকে ACE দ্বারা Angiotensin II তে পরিণত হয়। অ্যাঞ্জিওটেনসিন-II অ্যাডরিনাল কটেজ থেকে অ্যালডোস্টেরন (aldosterone) ক্ষরণে উদ্দীপিত করে। এই হরমোন নেফ্রনের কোশকে উদ্দীপিত করে Na^+ পুনঃবিশোষণের হার বৃদ্ধি করে।

১৫. **নেফ্রনের সংজ্ঞা (Definition of Nephron) :** বৃক্কের যে গঠনমূলক ও কার্যমূলক এককে মূত্র উৎপন্ন ও নিঃসরণ হয় তাকে নেফ্রন বলে।



নেফ্রনকে রেনাল টিউবিউলস বা ইউরিনিফেরাস টিউবিউলসও বলে। প্রতি বৃক্কে নেফ্রনের সংখ্যা ১০ লক্ষ, পরিধির দিকে কুণ্ডলীকৃত কিন্তু কেন্দ্রে নালিকাগুলি সোজা। এই অংশগুলিকে যথাক্রমে রেনাল কর্টেক্স এবং রেনাল মেডুলা বলে। নেফ্রন দু-ধরনের—(i) কর্টিক্যাল নেফ্রন (৪৫%) এবং (ii) জাক্সটামেডুলারি নেফ্রন (১৫%)।

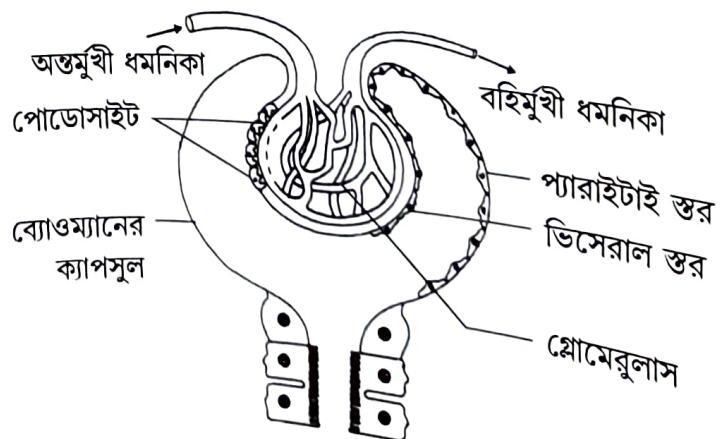


কলাস্থানসহ নেফ্রনের বিভিন্ন অংশ (জালক বিহীন)

ম্যালপিজিয়ান করপাসল : এটি দেখতে পেয়ালাকার এবং নেফ্রনের অগ্রভাগে থাকে। এর বাইরের আবরণকে ব্যাওম্যানের ক্যাপসুল এবং ভিতরের রক্তজালক গুচ্ছকে গ্লোমেরুলাস বলে।

(i) ব্যাওম্যানের ক্যাপসুল :

- দ্বি-প্রাকার বিশিষ্ট পেয়ালাকৃতির গঠন।
- ক্যাপসুলের গহ্বরে সমান্তরাল ও শাখান্বিত কৈশিক জালিকা বর্তমান, একে গ্লোমেরুলাস বলে।



ম্যালপিজিয়ান করপাসল

- (c) ক্যাপসুলের ভিতরের এবং বাইরের স্তরকে যথাক্রমে ভিসেরাল স্তর এবং বাইরের স্তরকে প্যারাইটাল স্তর বলে।
- (d) ভিসেরাল স্তর এপিথেলীয় কোশ দ্বারা গঠিত, এখানে ক্ষণপদযুক্ত পোডোসাইট দেখা যায়। এদের ক্ষণপদগুলিকে পেডিসেল বলে। এদের মধ্যে অসংখ্য ছিদ্র থাকে এগুলিকে স্লিট ছিদ্র (Slit Pore) বলে। এই ছিদ্রের মধ্য দিয়ে গ্লোমেবুলাসের পরিশ্রুত অতিক্রম করে।

(e) গ্লোমেবুলাসের জালিকার এন্ডোথেলীয় কোশগুলি ও অসংখ্য ফেনেস্ট্রা (fenestrae) ($80^{\circ}A$ গড়) দ্বারা ছিদ্রযুক্ত।

(f) এই দুটি স্তরের মধ্যে থাকে ভিন্ডি পর্দা বা ভিন্ডিবিগ্লি, এটি ডায়ালাইজিং পর্দা হিসেবে কাজ করে।

(g) ভিসেরাল স্তর, বেসমেন্ট পর্দা এবং গ্লোমেবুলাসের এন্ডোথেলিয়ামকে একত্রে পরিভ্রাবণ পর্দা বলে।

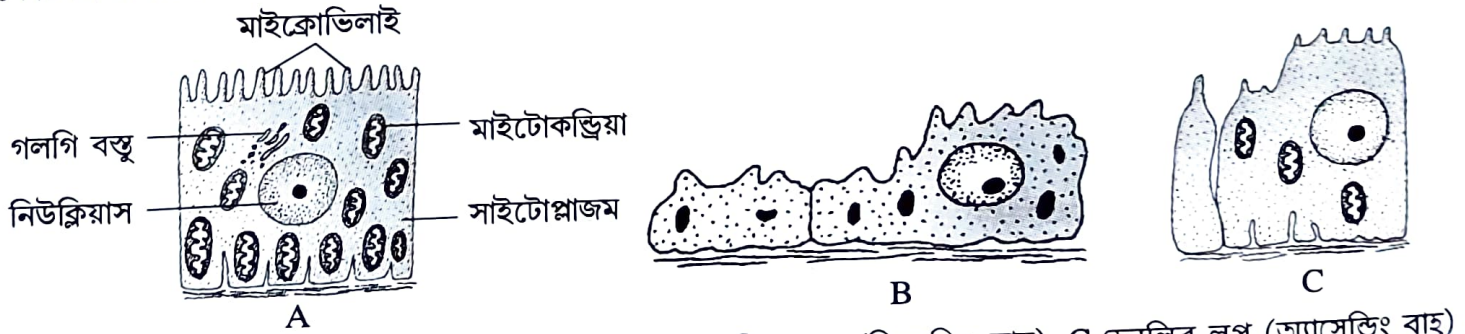
(ii) গ্লোমেবুলাস : এটি ব্যোওম্যানের পরিবেষ্টিত রক্তজালক গুচ্ছবিশেষ, অ্যাকারেন্ট ধমনিকা ব্যোওম্যান ক্যাপসুলের মধ্যে প্রবেশ করে রক্তজালক সৃষ্টি করে ইফারেন্ট ধমনিকা রূপে নির্গত হয়েছে। অ্যাকারেন্ট ধমনিকা অপেক্ষা ইফারেন্ট ধমনিকার ব্যাস কম হওয়ায় গ্লোমেবুলাসে বিশেষ রক্তচাপ সৃষ্টি হয়। ফলে রক্ত পরিশ্রুত হতে থাকে।

ব্যোওম্যানস ক্যাপসুল এবং গ্লোমেবুলাসকে একত্রে ম্যালপিজিয়ান করপাসল বা ম্যালপিজিয়ান কণিকা বা রেনাল করপাসল বলে, এর ব্যাস— 150μ ।

■ **বৃক্ষীয় নালিকা :** এর চারটি অংশ হল—

1. নিকটবর্তী সংবর্ত নালিকা : (i) কুণ্ডলীকৃত, লম্বায়— $12-24$ mm। (ii) মাইক্রোভিলাই সমন্বিত বুরুশ-প্রান্ত ঘনকাকৃতি কোশ দ্বারা আচ্ছাদিত। (iii) নিকটবর্তী সংবর্ত নালিকার প্রতিটি কোশে 150টি মাইক্রোভিলাই এবং অনেক মাইটোকন্ড্রিয়া বর্তমান। (iv) অকুণ্ডলীকৃত প্রান্তীয় অংশকে পারস্ রেঙ্কা বলে যা হেনলির লুপে প্রসারিত।

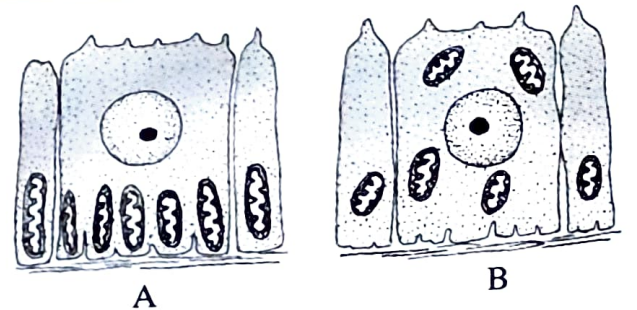
2. হেনলির লুপ : (i) নিকটবর্তী সংবর্ত নালিকা ও দূরবর্তী সংবর্ত নালিকার মধ্যবর্তী $14-26$ mm লম্বা 'U' আকৃতির নালিকা। (ii) দুটি বাহুর অবস্থান—সমান্তরাল ও ঘনিষ্ঠ। (iii) 4টি বাহু যথা নিম্নমুখী পুরু বাহু, নিম্নমুখী সরু বাহু, উর্ধ্বমুখী সরু বাহু এবং উর্ধ্বমুখী পুরু বাহু নিয়ে 'U' আকৃতির নালিকা গঠিত। (iv) নিম্নমুখী বাহু চ্যাপটা কোশের স্কোয়ামাস এপিথেলীয় কোশ দ্বারা গঠিত এবং উর্ধ্বমুখী বাহু ঘনকাকৃতি এপিথেলীয় কোশ দ্বারা গঠিত।



কলাস্থানিক গঠন : A নিকটবর্তী সংবর্ত নালিকা, B হেনলির লুপ (ডিসেন্ডিং বাহু), C হেনলির লুপ (অ্যাসেন্ডিং বাহু)

3. দূরবর্তী সংবর্ত নালিকা : (i) এটি কটেঞ্জ অংশে ম্যালপিজিয়ান কণিকার সঙ্গে ঘনিষ্ঠভাবে সংলগ্ন থাকে। (ii) নালিকার প্রাকার মাইক্রোভিলাইযুক্ত, ঘনকাকার এপিথেলীয় কোশ দ্বারা গঠিত।

4. সংগ্রাহী নালিকা : (i) সংগ্রাহী নালিকা দূরবর্তী সংবর্ত নালিকার সঙ্গে যুক্ত, কটেঞ্জ থেকে মেডালার দিকে প্রসারিত, (ii) অন্যান্য সংগ্রাহী নালিকার সঙ্গে যুক্ত হয়ে বেলিনির নালি মারফত পেলভিসে মুক্ত হয়।



কলাস্থানিক গঠন :

A দূরবর্তী সংবর্ত নালিকা, B সংগ্রাহী নালিকা

(iii) সংগ্রাহী নালিকায় দু-ধরনের কোশ থাকে—Dark cell (অনেক মাইটোকন্ড্রিয়া বর্তমান) এবং Light or Principal cell (মাইটোকন্ড্রিয়া—কম কিন্তু ADH গ্রাহক বর্তমান)।

■ বৃক্ষীয় নালিকার বিভিন্ন অংশের কোশসমূহ :

বৃক্ষনালিকার বিভিন্ন অংশ

কোশের প্রকারভেদ

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. নিকটবর্তী সংবর্ত নালিকা। | (i) স্তম্ভাকার আবরণী কোশ,
(ii) ঘনাকাকার আবরণী কোশ (মাইক্রোভিলাই যুক্ত) |
| 2. হেনলির লুপ | (i) পাতলা চ্যাপটাকৃতি কোশ
(ii) ঘনাকাকার আবরণী কোশ |
| 3. দূরবর্তী সংবর্ত নালিকা | মাইক্রোভিলাই সমন্বিত ঘনাকাকার আবরণী কোশ |
| 4. সংগ্রাহী নালিকা | ঘনাকাকার আবরণী কোশ। |