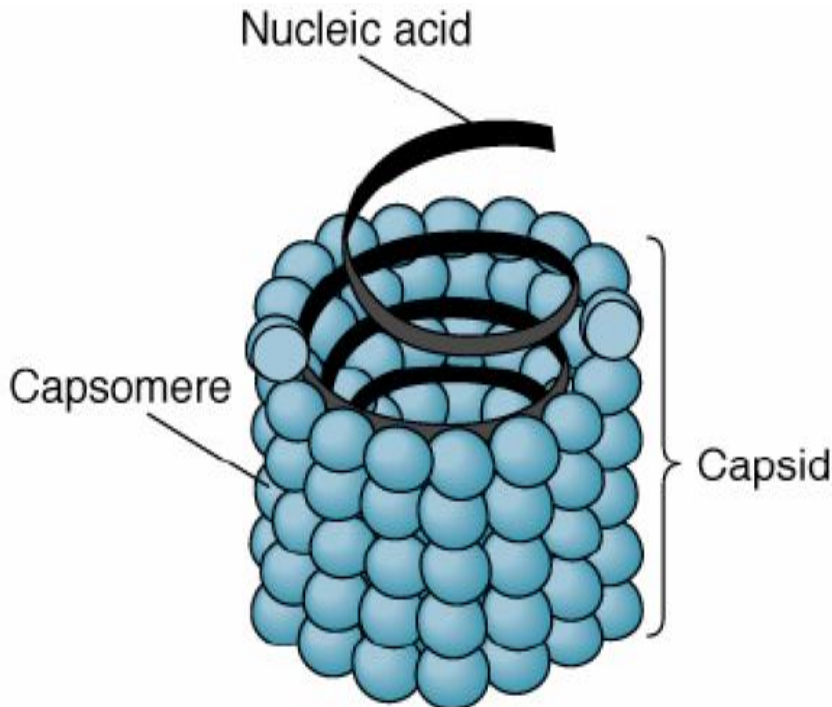


## 2. مظهرية الفيروسات وتناظرها Morphology and symmetry of viruses

هناك 3 أنواع رئيسة لاشكال الفيروس اعتمادا على تناظر Symmetry وحدات الغطاء البروتيني وليس اعتمادا على الشكل الخارجي للفيروسات، لان وجود الغلاف المظروفي الخارجي يمكن ان يعطي شكلا ثابتا لجميع الفيروسات المغلفة بغض النظر عن تناظر الفيروسات.

### 1.2 التناظر الحلزوني Helical symmetry

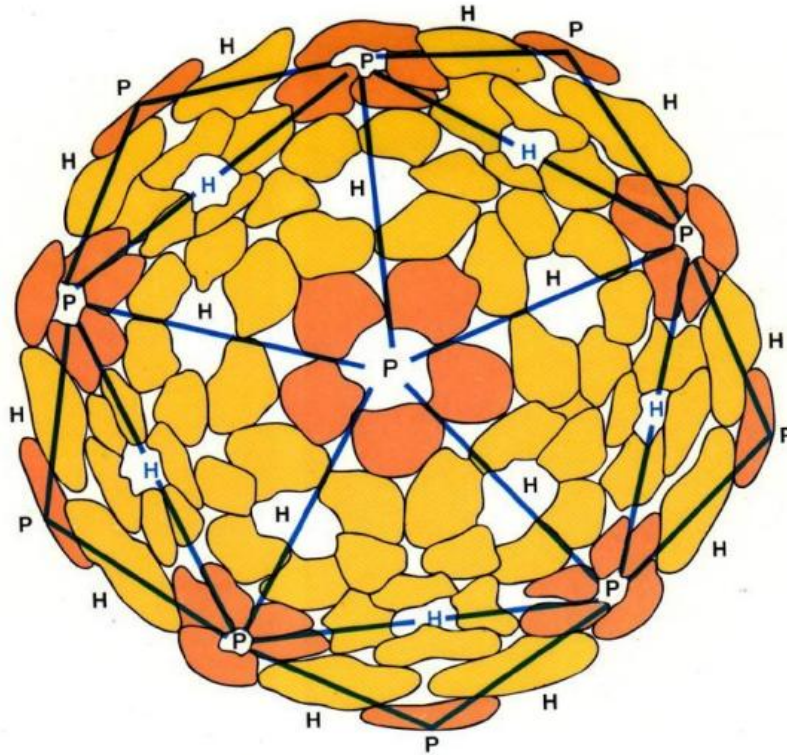
الغطاء البروتيني في هذه الفيروسات كما في العائلة **Orthomyxoviridae** مكون من وحدات بروتينية كيميائية واحدة، أي ان جميع الوحدات البنائية **Capsomers** متشابهة كيميائيا، اذ بالامكان ان يطلق عليها عندئذ **Protomers**. وتترتب هذه الوحدات بشكل حلزوني حول تجويف مركزي أو أنبوب مجوف، وعادة ينتظم الحامض النووي الذي يكون غالبا رنا وحيد السلسلة بين حلقات بروتينات الحلزون (شكل 1-2). وهذا الترتيب ينتج فيروسات يمكن أن تكون قصيرة وصلبة أو طويلة ومرنة. ويذكر أن طول الفيروسات الحلزونية يعتمد على حجم وترتيب وحدات الغلاف البروتيني المرتبط بطول الحامض النووي داخلها.



شكل (1-2) التناظر الحلزوني

## 2.2 التناظر عشروني الوجوه Icosahedral symmetry او المكعب Cubic

هو جسم كروي او مكعب المظهر يقسم سطحه الى 20 واجهة مثلثية **Triangular face** مسطحة متساوية الاضلاع تدعى عشروني الوجوه **Icosahedrons** او جوانب **Facets**، تكون 12 محورا للتحذب يدعى السميت **Vertex**، وهي محل لتجمع خمسة اوجه مثلثية، وهناك 30 حافة **Edge** هي ملتقى ضلعين من مثلثين متجاورين. ويوجد في هذا التناظر نوعين رئيسيين من تجمع الوحدات الشكلية الكابسومير ، الاول يمثل تجمع 5 كابسومير يدعى الوحدات الخماسية **Pentamers** او **Pentons**، ويوجد في محاور التحذب الاثنا عشر. اما الثاني فيمثل تجمع 6 كابسومير يدعى الوحدات السداسية **Hexamers** او **Hexons**، ويوجد في الحواف والالوجه المثلثية . تحوي اغلب الفيروسات عشرونية الوجوه هذين التجمعين ، بعض الفيروسات مثل **Papovaviruses** تحتوي فقط الوحدات الخماسية (شكل 2-2).



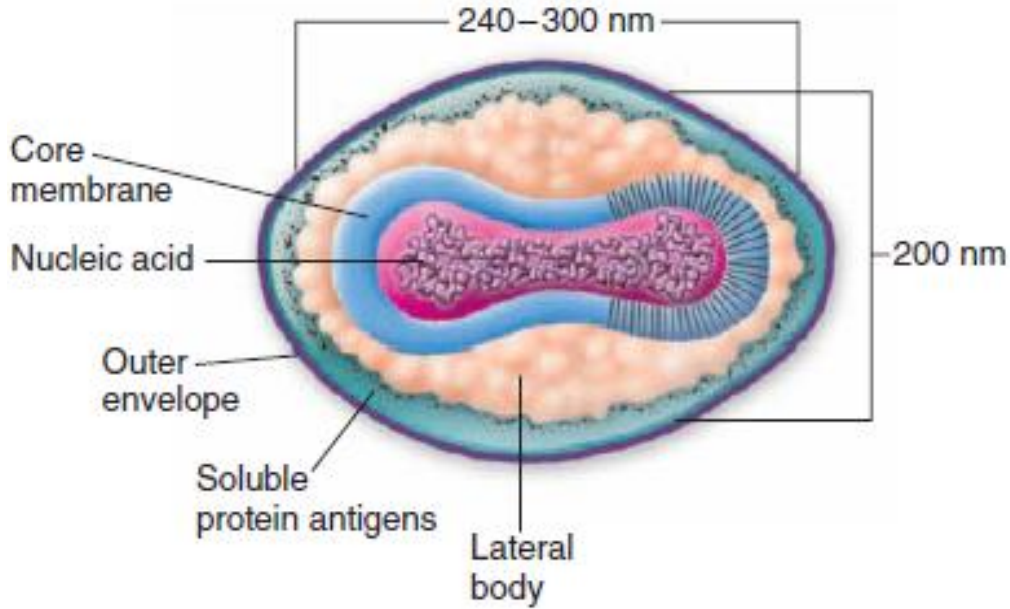
شكل (2-2) أنواع تجمع الكابسومير والالوجه المثلثية في التناظر العشروني الوجوه

## 3.2 التناظر المعقد Complex symmetry

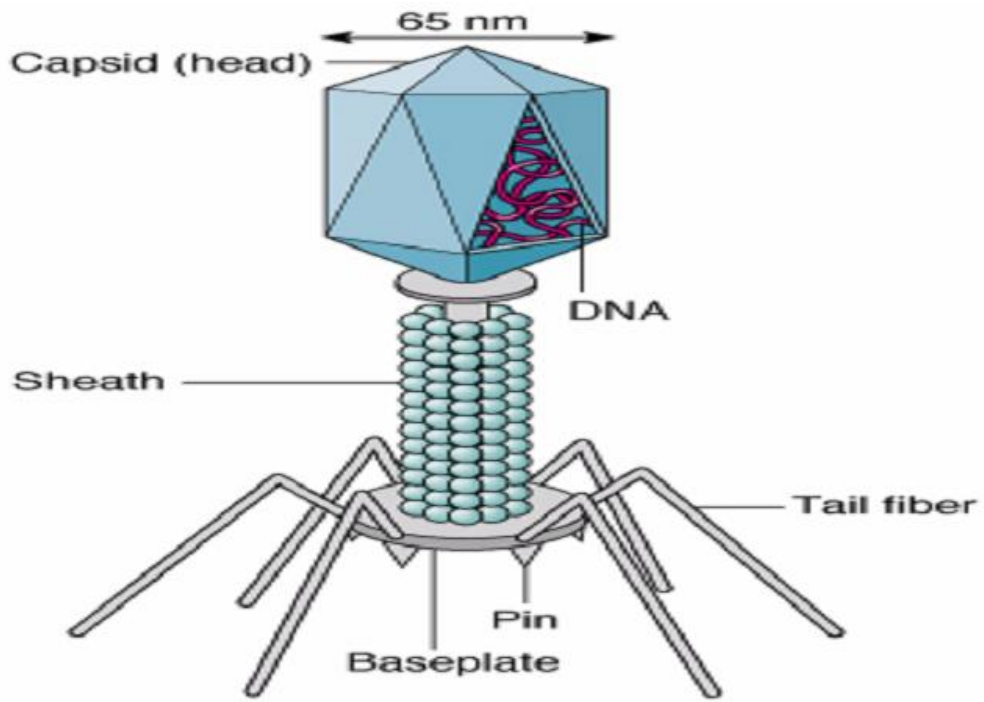
يتميز هذا التناظر كونه ليس حلزوني ولا عشروني الوجوه ، ويوجد في فيروسات الجدري الكبيرة الحجم والمعددة التركيب. فلجينوم الفيروسي الدنا الثنائي الشريط يوجد داخل قرص مركزي يمثل اللب ، الذي بدوره

محاط بجسمين جانبيين **Lateral bodies** مجهولي الوظيفة. والفيروس له غلاف خارجي مرصع بطبقة سميكة من الدهون والبروتينات الانبوية أو الكروية (شكل، 7-2).

ويوجد تناظر معقد اخر يدعى **بالتناظر الثنائي Binal symmetry** في العائيات التابعة للرتبة **Caudovirales** التي تحوي ثلاث عوائل، والمختلفة ايضا بالشكل اعتمادا على طول الذنب وتقلصه ومرونته . وسمي بالثنائي لاحتواء العائى على راس **Head** عشروني الوجوه، وذنب يمتلك غمد **Sheath** حلزوني التناظر يفصل بينهما **عنق Neck** قصير، وايضا يوجد في نهاية الذنب **صفحة قاعدية Base plate** سداسية لها ألياف **ذنب Tail fiber** بروتينية بارزة ، كما في **عائية الامعاء T4** التابعة للعائلة **Myoviridae** (شكل، 8-2). وبعض الفيروسات التابعة لعائلة الفيروسات القهقرية او الارتجاعية **Retroviridae** ليس لها تناظر معروف.



شكل(7-2) التناظر المعقد في فيروس الجدري



شكل (8-2) التناظر الثنائي المعقد في العاثيات