4-l)

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{1\cdot 2\cdot 3}+\sqrt{2\cdot 3\cdot 4}+\cdots+\sqrt{n(n+1)(n+2)}}{n^2\sqrt{n}} \underset{C-S}{=}$$

$$=\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n(n+1)(n+2)}}{n^2\sqrt{n}-(n-1)^2\sqrt{n-1}} = (*)$$

Aquí en el denominador hay una indeterminación $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ hay que multiplicar por el conjugado.

$$(*) = \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n(n+1)(n+2)}\,\left(n^2\sqrt{n}+(n-1)^2\sqrt{n-1}\right)}{\left(n^2\sqrt{n}-(n-1)^2\sqrt{n-1}\right)\left(n^2\sqrt{n}+(n-1)^2\sqrt{n-1}\right)} =$$

$$=\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n(n+1)(n+2)}\,\left(n^2\sqrt{n}+(n-1)^2\sqrt{n-1}\right)}{n^5-(n-1)^5} =$$

$$=\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n(n+1)(n+2)}\,\left(n^2\sqrt{n}+(n-1)^2\sqrt{n-1}\right)}{\cancel{n^5}-\cancel{n^5}+5n^4+\cdots} = \frac{2}{5}.$$

Tu problema está en aplicar ~~infinitési~~ comparación de infinitos en el denominador ya que hay indeterminación.